

ELETTRONICA

NUOVA

Anno 27 - n. 180

RIVISTA MENSILE

4/95 Sped. Abb. Postale 50%

LUGLIO-AGOSTO 1995

SCHEDA TRIAC con micro ST6

VFO a PLL con 4046

RICEVITORE a VALVOLE



L.6.000

LE ALETTE di RAFFREDDAMENTO

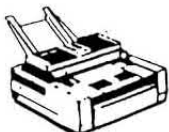
MISURATORE di CAMPO per TV

BETA TESTER per TRANSISTOR

TELEFONATECI per ricevere i kits, i circuiti stampati e tutti i componenti di **NUOVA ELETTRONICA**

SEGRETERIA TELEFONICA:

0542-641490



TELEFAX:

0542-641919

PER INFORMAZIONI
potrete telefonare allo
stesso numero dalle
ore 10 alle ore 12
escluso il sabato



HELTRON via dell'INDUSTRIA n.4 - 40026 IMOLA (Bologna)
Distributore Nazionale e per l'ESTERO di Nuova Elettronica

Se nella vostra città non sono presenti Concessionari di Nuova Elettronica e quindi non riuscite a procurarvi i nostri kits, potrete telefonare tutti i giorni, compresi Sabato, Domenica, i giorni festivi ed anche di notte, a **qualsiasi ora** e la nostra segreteria telefonica provvederà a memorizzare il vostro ordine.

Se il servizio postale sarà efficiente, nel giro di pochi giorni il pacco vi verrà recapitato direttamente a casa dal postino, con il supplemento delle sole spese postali.

Effettuare un ordine è molto semplice:

Prima di comporre il numero annotate su un foglio di carta tutto ciò che dovete ordinare, cioè la sigla del kit, del circuito stampato, il tipo di integrato o qualsiasi altro tipo di componente e la quantità.

Dopo aver composto il numero telefonico, udrete tre squilli ed il seguente testo registrato su nastro:

"Servizio celere per la spedizione di materiale elettronico. Dettate il vostro completo indirizzo lentamente, ripetendolo per una seconda volta onde evitare errori di comprensione. Iniziate a parlare al termine della nota acustica che ora ascolterete, grazie."

Trascorso qualche istante seguirà la nota acustica e, al termine di tale nota, potrete dettare il vostro ordine senza limiti di tempo.

Se avete già effettuato degli ordini, nella **distinta** presente all'interno del pacco troverete il **CODICE CLIENTE** (due Lettere ed un Numero).

Questo numero di Codice è il vostro **numero personale** memorizzato nel computer. Quando ci inoltrerete un ordine, sarà sufficiente che indichiate il vostro **cognome** ed il vostro **codice personale**.

Così il computer individuerà automaticamente la vostra via, il numero civico, la città ed il relativo CAP.

Non dimenticate di indicare oltre al **cognome** le **due lettere** che precedono il numero. Se menzionate solo quest'ultimo, ad esempio **10991**, poiché vi sono tanti altri lettori contraddistinti da tale numero, il computer non potrà individuarvi.

Precisando **AO10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Aosta**, precisando invece **MT10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Matera**.

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
ROTOLITO EMILIANA s.r.l.
Via del Lavoro, 15/A
Altido (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/6840731 - Fax 06/6840697
Milano - Segrate - Via Morandi, 52
Centr. Tel. (02) 2134623

Ufficio Pubblicità
C.R.E.
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Carrozzo Michelangelo

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

RIVISTA MENSILE
N. 180 / 1995
ANNO XXVII
LUGLIO-AGOSTO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzano il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.

Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

DIRITTI D'AUTORE

Tutti i diritti di riproduzione totale o parziale degli articoli - disegni - foto riportati sulla Rivista sono riservati. La protezione del diritto d'Autore è estesa anche a varianti apportate sui disegni dei circuiti stampati conformemente alla legge sui Brevetti.

Tutti gli schemi pubblicati possono essere utilizzati da tutti i nostri lettori solo per uso personale e non per scopi commerciali o industriali.

La Direzione della rivista Nuova Elettronica può concedere delle Autorizzazioni scritte dietro pagamento dei diritti d'Autore.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 60.000
Estero 12 numeri L. 90.000

Numero singolo L. 6.000
Arretrati L. 6.000

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



SOMMARIO

TUTTO sulle ALETTE di RAFFREDDAMENTO	2
ALIMENTATORE per SALDATORI da 220 VOLT	LX.1217 22
NUOVA scheda per l'antifurto LX.1084	LX.1084/C 30
BETA TEST per transistor	LX.1223 34
SEMPLICE MISURATORE di CAMPO per ANTENNISTI TV	LX.1220-1220/B-1221 42
RICEVITORE per ONDE CORTE con 3 VALVOLE	LX.1218-LX.1219 60
SCHEDA con 4 TRIAC per microprocessori ST6	LX.1206 74
CONSIGLI UTILI	93
VFO modulato in FM a SINTONIA CONTINUA	LX.1224 94
2 VALVOLE per stabilizzare 90-230 Volt	106
PROGETTI in SINTONIA	110
LISTINO dei KITS e dei CIRCUITI STAMPATI	117

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



Un qualsiasi transistor durante il suo funzionamento genera del **calore**, che deve essere velocemente sottratto dal suo **corpo** per evitare che il **chip** presente al suo interno raggiunga una temperatura tale da **fondersi**.

I transistor di **piccola potenza** lavorando con correnti irrisorie non corrono questo rischio, perchè il poco calore generato viene totalmente dissipato dal loro corpo.

I transistor di **potenza** lavorando con correnti molto più elevate, non riescono a dissipare tutto il calore generato anche se il loro corpo ha delle dimensioni maggiori, quindi se non lo si raffredda, la sua temperatura sale fino a raggiungere valori tali da fondere il **chip** interno in pochi secondi.

Quindi se l'aletta viene collocata all'interno di un mobile di ridotte dimensioni lo scambio di calore avverrà più **lentamente** perchè, aumentando la temperatura dell'aria interna, si ridurrà il **salto termico** tra l'aletta e l'aria che la circonda.

Se l'aletta viene collocata esternamente al mobile lo scambio avverrà più **velocemente** perchè, oltre ad aumentare il **salto termico**, si avrà una maggiore e più libera circolazione d'aria.

Partendo dal **chip** presente all'interno del transistor, questo trasferirà il suo **calore** al **contenitore**, a sua volta questo lo trasferirà all'aletta in **alluminio** che troverà appoggiata sul suo corpo e quest'ultima lo irradierà all'ambiente esterno (fig.1).

Il passaggio di **calore** da un corpo ad un altro vie-

Un transistor viene applicato sopra ad una aletta di raffreddamento per poter sottrarre dal suo corpo il calore generato dal "chip interno". Come tutti sapranno, se il "chip interno" raggiunge una temperatura di 150-200 gradi, si fonderà immediatamente. In questo articolo vi spieghiamo se l'aletta che utilizzerete è in grado di proteggere il vostro transistor.

TUTTO sulle ALETTE di

Per raffreddare il **corpo** di un transistor è sufficiente appoggiarlo sopra ad una superficie metallica di ampie dimensioni perchè, come tutti sapranno, il **corpo** che dispone di una temperatura **maggiore** (transistor) cederà calore al **corpo** che ha una temperatura **minore** (aletta dissipatrice) e, conseguentemente, la temperatura del **transistor** si abbasserà.

Lo scambio di **calore** tra i due corpi è **veloce** se la differenza di temperatura è elevata e **lento** se la differenza di temperatura è minima, vale dire che se il corpo del transistor ha una temperatura di **50 gradi** e l'aletta una temperatura di **22 gradi**, il trasferimento risulterà **veloce** perchè esiste un salto termico di **50-22 = 28 gradi**, mentre se l'aletta raggiungesse i **48 gradi** il trasferimento risulterebbe più **lento** perchè il salto termico sarà di soli: **50 - 48 = 2 gradi**.

L'aletta dissipatrice, come un normale **termosifone**, cederà il calore prelevato dal transistor verso l'ambiente, perciò maggiori risulteranno le dimensioni dell'aletta e la differenza di temperatura tra **aletta/ambiente**, più **velocemente** il transistor si raffredderà.

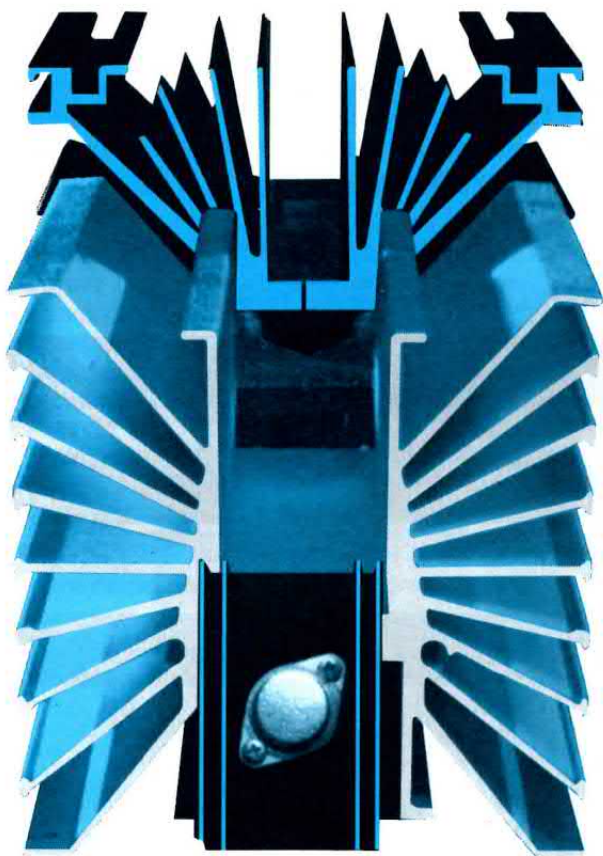
TABELLA N.1 Sigle utilizzate nelle formule

RJ = Resistenza termica Junzione (Chip)
RC = Resistenza termica Junzione/Corpo
RT = Resistenza termica Transistor/Aletta
RD = Resistenza termica Dissipatore/Ambiente
RTot = Resistenze termiche Totali (RC+RT+RD)

TA = Temperatura ambiente 25 gradi
TC = Temperatura Corpo del transistor
TD = Temperatura del dissipatore (Aletta)
TJ = Temperatura max della Junzione (Chip)
TJS = Temperatura Sicurezza del Chip

Temp. Chip = (Watt x RTot) + TA
Temp. Corpo = Watt x (RT + RD) + TA
Temp. Aletta = (Watt x RD) + TA

RTot resist. Totali = (TJS - TA) : Watt
RD resist. Aletta = RTot - (RC + RT)
Watt da dissipare = (TJS - TA) : RTot
°C/W Aletta = (Temp.Aletta - 25) : Watt



ne quasi sempre **frenato** dalla diversa conducibilità dei materiali, pertanto ad ogni passaggio si verificheranno delle **perdite** di trasferimento, chiamate **resistenze termiche**, che dovremo tenere presenti nei nostri calcoli matematici.

RC = resistenza che incontra il calore per passare dal **chip** del transistor al **corpo** del suo contenitore.

RT = resistenza che incontra il calore per passare dal **corpo** del transistor all'**aletta** di raffreddamento.

RD = resistenza che incontra il calore per passare dall'**aletta** (chiamata **Dissipatore**) all'**ambiente**. Questa resistenza termica varia al variare della forma del profilato e delle dimensioni dell'aletta.

La **RC** è un valore che dovrebbe essere riportato nelle caratteristiche di ogni transistor con la sigla **Rjc** (Resistenza termica Junzione Corpo - vedi Tabella N.3).

La **RT** è un valore che dipende molto da come viene fissato il corpo del transistor sull'aletta.

RAFFREDDAMENTO

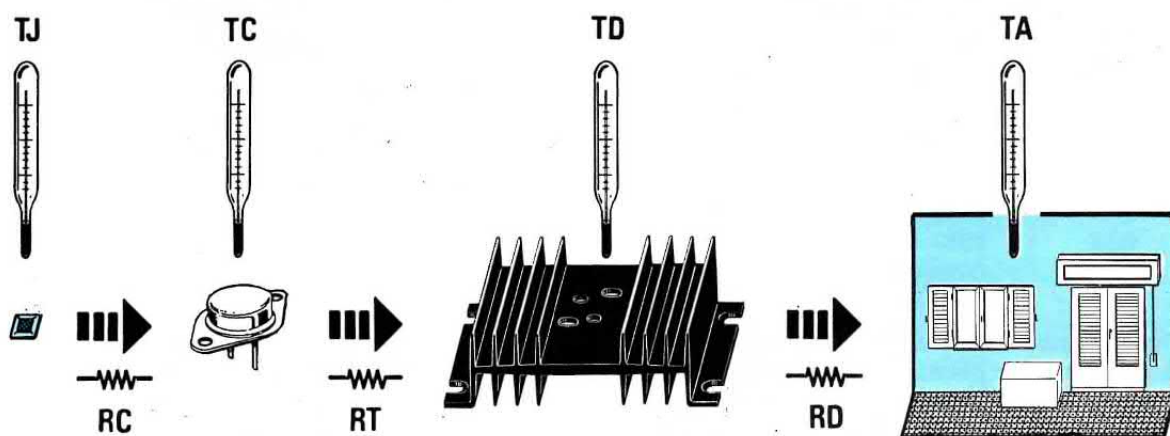


Fig.1 Il calore generato dalla giunzione "TJ" viene trasferito sul corpo del transistor "TC" con una perdita di trasferimento definita "RC". Il corpo del transistor lo trasferirà sull'aletta dissipatrice "TD" con una perdita di trasferimento chiamata "RT" che risulta minima se il transistor appoggia in modo perfetto e massima se viene interposta una "mica" RT.145 isolante. Il calore che l'aletta preleverà dal corpo del transistor verrà ceduto all'ambiente esterno con una perdita di trasferimento "RD" che varierà al variare delle sue dimensioni e della forma del profilato.

Se fisseremo il corpo del transistor direttamente sul metallo di un'aletta avremo una **RT** molto ridotta. Se tra il corpo del transistor e l'aletta interporremo una **mica isolante**, il valore della **RT** aumenterà di circa **1 °C/W** perchè lo spessore della **mica** frenerà il trasferimento di calore tra i due corpi (vedi Tabella N.2).

Più elevate risulteranno le **resistenze termiche** siglate **RC-RT-RD**, maggiori difficoltà incontreremo a sottrarre calore dal **chip** del transistor.

Poichè quei rari e costosi libri che vorrebbero **spiegare** come raffreddare un transistor, dicono poco o quasi nulla, tanto che alla fine ci si ritrova a non

riuscire mai a calcolare quali dimensioni dovrà avere l'aletta da applicare sul transistor, tenteremo di insegnarvelo noi in modo un po' più semplice ma più comprensibile.

TABELLA N.2 Resistenza Termica (RT)

corpo del Transistor	sull'aletta senza mica	sull'aletta con mica isolante
Metallico	0,4 °C/W	1,4 °C/W
Plastico	0,7 °C/W	1,7 °C/W

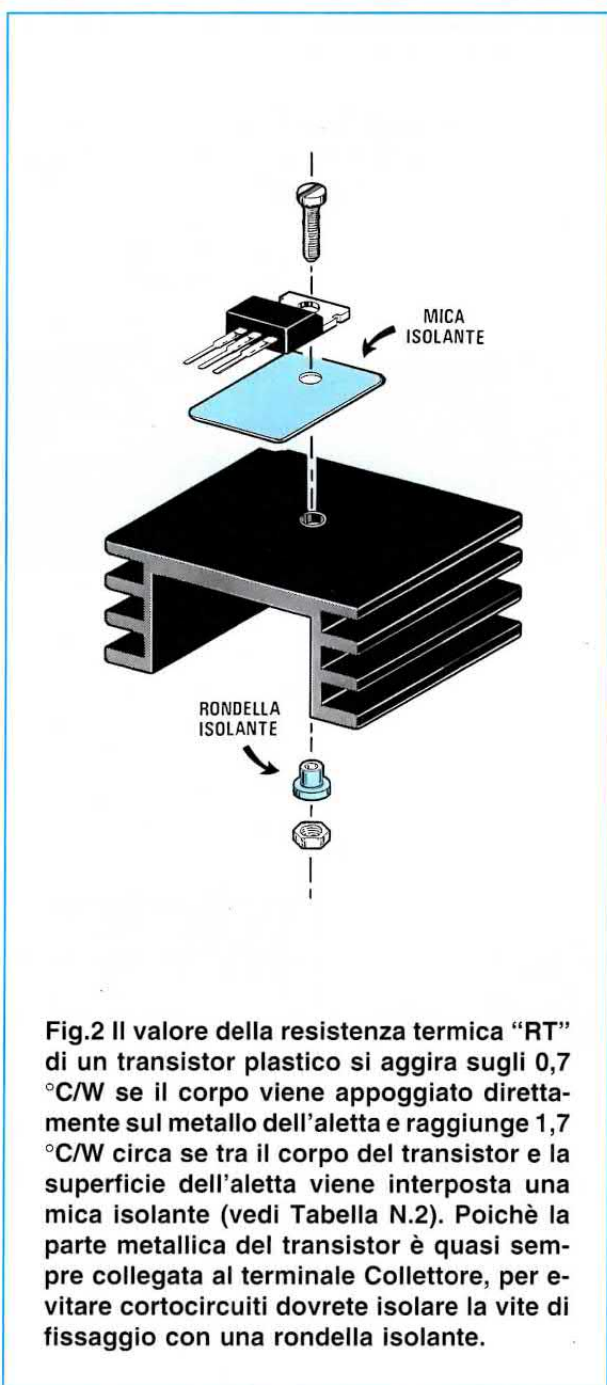


Fig.2 Il valore della resistenza termica "**RT**" di un transistor plastico si aggira sugli **0,7 °C/W** se il corpo viene appoggiato direttamente sul metallo dell'aletta e raggiunge **1,7 °C/W** circa se tra il corpo del transistor e la superficie dell'aletta viene interposta una mica isolante (vedi Tabella N.2). Poichè la parte metallica del transistor è quasi sempre collegata al terminale Collettore, per evitare cortocircuiti dovreste isolare la vite di fissaggio con una rondella isolante.

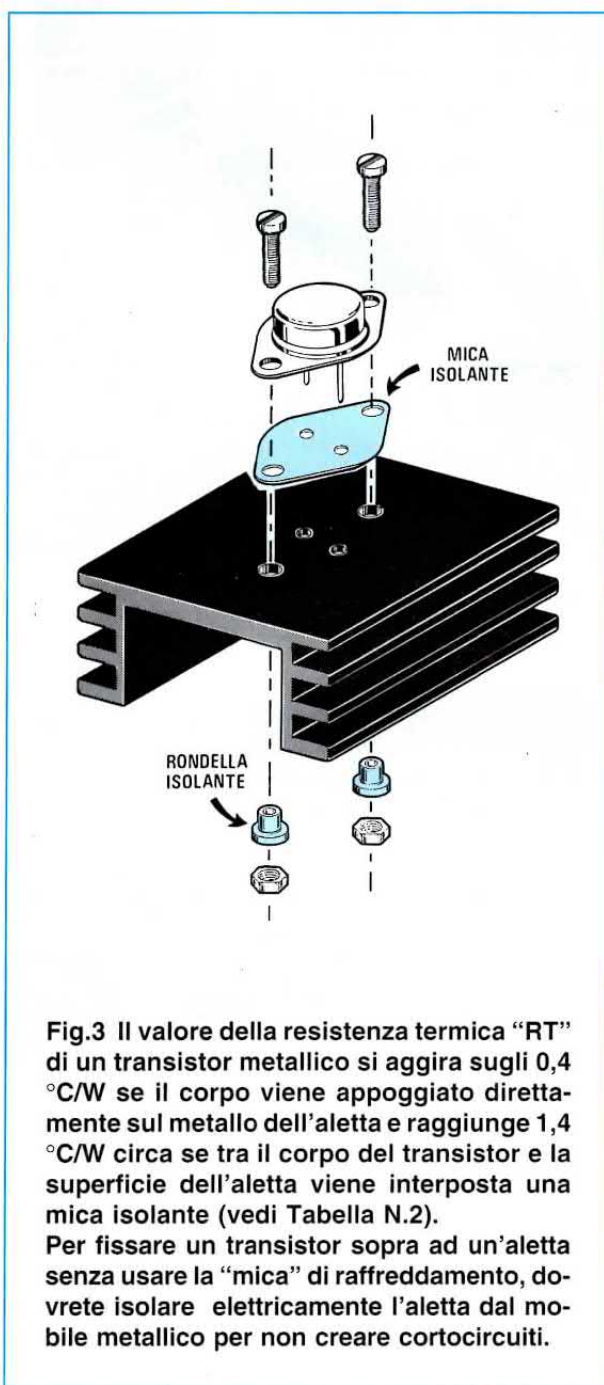


Fig.3 Il valore della resistenza termica "**RT**" di un transistor metallico si aggira sugli **0,4 °C/W** se il corpo viene appoggiato direttamente sul metallo dell'aletta e raggiunge **1,4 °C/W** circa se tra il corpo del transistor e la superficie dell'aletta viene interposta una mica isolante (vedi Tabella N.2). Per fissare un transistor sopra ad un'aletta senza usare la "**mica**" di raffreddamento, dovreste isolare elettricamente l'aletta dal mobile metallico per non creare cortocircuiti.

LA TEMPERATURA DEL CHIP

Se osserviamo le caratteristiche di un qualsiasi transistor di **potenza**, noteremo che il suo **chip** interno è in grado di lavorare in una gamma di **temperature** comprese tra **-65 gradi e +150 gradi**, oppure tra **-65 e +200 gradi**.

Se il **chip** raggiungerà questi valori **massimi di 150 o 200 gradi**, **fonderà** in pochi secondi, quindi per evitare di metterlo fuori uso dovremo cercare di ri-

manere sempre molto al di sotto di queste **temperature**.

Pertanto nei nostri calcoli utilizzeremo dei valori di **sicurezza**, che indicheremo con la sigla **TJS** (Temperatura Junzione di Sicurezza).

Per i transistor che hanno una **TJ** di **150 gradi** sceglieremo come valore **TJS** una temperatura di **105 gradi**.

Per i transistor che hanno una **TJ** di **200 gradi** sceglieremo come valore **TJS** una temperatura di **155 gradi**.

TABELLA N.3 Valore della RC (Resistenza Termica Junzione / Corpo)

TRANSISTOR con TJ max +150 gradi
usare come valore TJS = 105 gradi

Watt max	Range TJ	RC °C/W
10	-65 +150	12,50
15	-65 +150	8,34
20	-65 +150	6,25
25	-65 +150	5,00
30	-65 +150	4,17
35	-65 +150	3,57
40	-65 +150	3,13
45	-65 +150	2,78
50	-65 +150	2,50
55	-65 +150	2,27
60	-65 +150	2,08
65	-65 +150	1,92
70	-65 +150	1,78
75	-65 +150	1,67
80	-65 +150	1,56
85	-65 +150	1,47
90	-65 +150	1,39
95	-65 +150	1,32
100	-65 +150	1,25
110	-65 +150	1,14
120	-65 +150	1,04
130	-65 +150	0,96
140	-65 +150	0,89
150	-65 +150	0,84
160	-65 +150	0,78
170	-65 +150	0,74
180	-65 +150	0,69
190	-65 +150	0,66
200	-65 +150	0,63

Fig.4 In questa Tabella riportiamo il valore della resistenza termica "RC" dei transistor che hanno una temperatura di giunzione compresa tra -65 +150 gradi.

Più aumenta la potenza max dissipabile del transistor più si riduce la RC. Nei calcoli non utilizzeremo il valore TJ = 150 gradi, ma quello di sicurezza TJS di soli 105 gradi.

TRANSISTOR con TJ max +200 gradi
usare come valore TJS = 155 gradi

Watt max	Range TJ	RC °C/W
10	-65 +200	17,50
15	-65 +200	11,67
20	-65 +200	8,75
25	-65 +200	7,00
30	-65 +200	5,83
35	-65 +200	5,00
40	-65 +200	4,38
45	-65 +200	3,89
50	-65 +200	3,50
55	-65 +200	3,18
60	-65 +200	2,92
65	-65 +200	2,69
70	-65 +200	2,50
75	-65 +200	2,34
80	-65 +200	2,19
85	-65 +200	2,06
90	-65 +200	1,95
95	-65 +200	1,84
100	-65 +200	1,75
110	-65 +200	1,59
120	-65 +200	1,46
130	-65 +200	1,35
140	-65 +200	1,25
150	-65 +200	1,17
160	-65 +200	1,09
170	-65 +200	1,03
180	-65 +200	0,97
190	-65 +200	0,92
200	-65 +200	0,88

Fig.5 In questa Tabella riportiamo il valore della resistenza termica "RC" dei transistor che hanno una temperatura di giunzione compresa tra -65 +200 gradi.

Più aumenta la potenza max dissipabile del transistor più si riduce la RC. Nei calcoli non utilizzeremo il valore TJ = 200 gradi, ma quello di sicurezza TJS di soli 155 gradi.

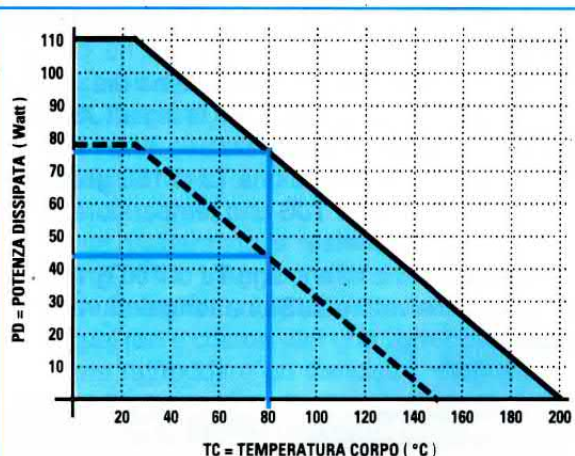


Fig.6 Un transistor da 110 Watt con una T_J di 200 gradi dissiperà questa potenza soltanto se la temperatura del corpo non supera i 25 gradi. Se la temperatura del corpo dovesse raggiungere gli 80 gradi, non potrete fargli dissipare più di 75 Watt. Per motivi di sicurezza converrà non superare i 45 Watt (vedi linea diagonale tratteggiata).

Ammessi di trovare nelle caratteristiche di un transistor questi dati:

Max potenza dissipabile = 110 Watt
Max temp. giunzione T_J = 200 gradi
Resistenza termica R_C = 1,59 °C/W

molti commettono l'errore di considerare la **potenza massima** dissipabile come se questa fosse di **lavoro**.

In pratica questi **110 Watt** non riusciremo mai a dissiparli, perchè questa potenza è quella che si otterrebbe se la **temperatura** del corpo del transistor rimanesse fissa sui **+25 gradi** (vedi fig.6).

Infatti se il **corpo** rimanesse sui **25 gradi**, potremmo far dissipare al transistor questa potenza massima:

$$\text{Watt max} = (T_J - T_A) : R_C$$

vale a dire:

$$(200 - 25) : 1,59 = 110 \text{ Watt max}$$

ma poichè la **temperatura** del corpo supererà sempre questi **25 gradi**, per motivi di sicurezza converrà sostituire il valore $T_J = 200$ gradi con il valore di $T_{JS} = 155$ gradi, quindi la formula sopra riportata andrà modificata come segue:

$$\text{Watt max} = (T_{JS} - T_A) : R_C$$

quindi avremo:

$$(155 - 25) : 1,59 = 81,76 \text{ Watt}$$

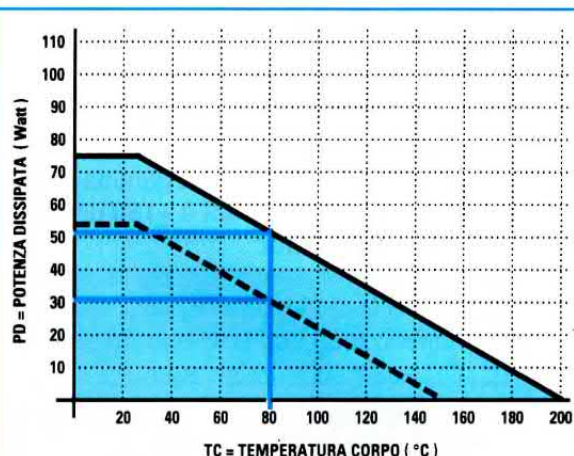


Fig.7 Un transistor da 75 Watt con una T_J di 200 gradi dissiperà questa potenza soltanto se la temperatura del corpo non supera i 25 gradi. Se la temperatura del corpo dovesse raggiungere gli 80 gradi non potrete fargli dissipare più di 50 Watt. Per motivi di sicurezza converrà non superare i 30 Watt (vedi linea diagonale tratteggiata).

Con questa potenza correremo ancora dei **rischi**, perchè nella formula precedente non abbiamo incluso la R_T (Resistenza termica Transistor/Aletta) e la R_D (Resistenza termica Aletta/Ambiente).

Ammessi di avere un transistor con **corpo metallico** e di averlo fissato sull'aletta di raffreddamento che ha una R_D di **0,8 °C/W** utilizzando una **mica isolante** che ci dà una R_T di **1,4 °C/W** (vedi Tabella N.2), la formula **corretta** da utilizzare sarà la seguente:

$$\text{Watt max} = (T_{JS} - T_A) : (R_C + R_T + R_D)$$

Quindi i nostri **81,76 Watt** si ridurranno a soli:

$$(155 - 25) : (1,59 + 1,4 + 0,8) = 34,3 \text{ Watt}$$

Come avrete notato, ad un transistor che dovrebbe risultare idoneo a dissipare **110 Watt**, all'atto pratico riusciremo a far dissipare soltanto **34-35 Watt**.

Se volessimo conoscere quale **temperatura** raggiungerà il suo **chip** quando il transistor dissiperà **34 Watt**, potremo usare la formula:

$$\text{Temp. Chip} = \text{Watt} \times (R_C + R_T + R_D) + 25$$

quindi il **chip** raggiungerà una temperatura di:

$$34 \times (1,59 + 1,4 + 0,8) + 25 = 153,86 \text{ gradi}$$

Se volessimo conoscere la **temperatura** che rag-

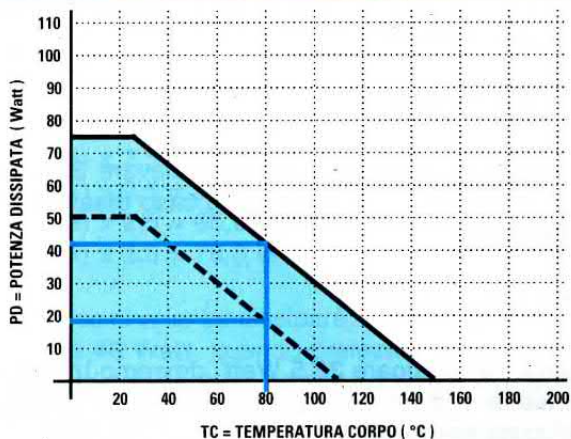


Fig.8 Un transistor da 75 Watt con una TJ di 150 gradi dissiperà questa potenza soltanto se la temperatura del corpo non supera i 25 gradi. Se la temperatura del corpo dovesse raggiungere gli 80 gradi, non potrete fargli dissipare più di 42 Watt. Per motivi di sicurezza converrà non superare i 20 Watt (vedi linea diagonale tratteggiata).

giungerà il **corpo** del transistor, dovremo usare la formula:

$$\text{Temp. Corpo} = \text{Watt} \times (\text{RT} + \text{RD}) + \text{TA}$$

quindi il **corpo** raggiungerà una temperatura di:

$$34 \times (1,4 + 0,8) + 25 = 99,8 \text{ gradi}$$

Se volessimo conoscere la **temperatura** che raggiungerà l'**aletta dissipatrice** dovremo usare la formula:

$$\text{Temp. Aletta} = \text{Watt} \times \text{RD} + \text{TA}$$

quindi l'**aletta** raggiungerà una temperatura di:

$$34 \times 0,8 + 25 = 52,2 \text{ gradi}$$

A questo punto risulterà interessante vedere quali temperature raggiungerebbero il **corpo** del transistor e l'**aletta di raffreddamento** se togliessimo la **mica isolante**.

Come possiamo vedere nella **Tabella N.2**, la **RT** scenderebbe da **1,4 °C/W** a soli **0,4 °C/W**, quindi se rifacessimo i calcoli con quest'ultimo valore ci ritroveremmo:

$$\text{Temp. Corpo } 34 \times (0,4 + 0,8) + 25 = 65,8 \text{ gradi}$$

$$\text{Temp. Aletta } (34 \times 0,8) + 25 = 52,2 \text{ gradi}$$

Come potete constatare, la temperatura dell'**aletta** rimarrà invariata, mentre la temperatura del **corpo** del transistor da **99,8 gradi** scenderà a soli **65,8 gradi**.

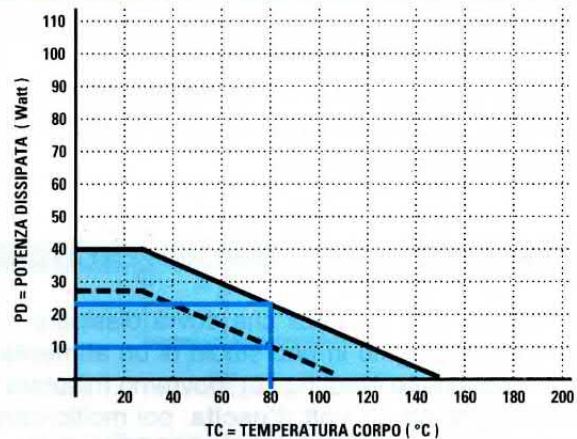


Fig.9 Un transistor da 40 Watt con una TJ di 150 gradi dissiperà questa potenza soltanto se la temperatura del corpo non supera i 25 gradi. Se la temperatura del corpo dovesse raggiungere gli 80 gradi, non potrete fargli dissipare più di 26 Watt. Per motivi di sicurezza converrà non superare i 10 Watt (vedi linea diagonale tratteggiata).

SE NON SI CONOSCE LA "RC"

Controllando le caratteristiche di un transistor, non sempre riusciremo a trovare nei **manuali** il valore della **resistenza termica RC**.

Questo dato si può comunque ricavare se si conoscono i **Watt max** dissipabili dal transistor e la **temperatura max** che può raggiungere il **chip**, che viene sempre indicata con la sigla **TJ** o con la dicitura **Junction Temperature**.

La formula per ricavare la **RC** è la seguente:

$$\text{RC} = (\text{TJ} - \text{TA}) : \text{Watt max}$$

AmMESSO di avere un transistor in grado di dissipare una potenza **massima** di **45 Watt** che ha una **TJ** di **+150 gradi**, la sua **RC** risulterà pari a:

$$(150 - 25) : 45 = 2,777 \text{ °C/W}$$

Nota = Nella **Tabella N.3** i valori **RC** sono arrotondati, quindi in corrispondenza del transistor da **45 Watt** (tabella di sinistra) troverete **2,78 °C/W** anziché **2,777 °C/W**.

Se abbiamo un transistor in grado di dissipare una potenza **massima** di **180 Watt** con una **TJ** di **+200 gradi**, la sua **RC** risulterà pari a:

$$(200 - 25) : 180 = 0,972 \text{ °C/W}$$

Nella **Tabella N.3** abbiamo riportato il valore della **RC** di tutti i transistor che hanno una **TJ** di **150 gradi** e di tutti quelli che hanno una **TJ** di **200 gradi**,

partendo da una potenza dissipabile minima di **10 Watt** fino ad arrivare ad una potenza massima di **200 Watt**.

Prima di passare ai calcoli dell'**aletta di raffreddamento**, dovremo spiegarvi come **calcolare** la potenza in **Watt di lavoro**.

I WATT da DISSIPARE in un ALIMENTATORE

Per calcolare la **potenza** che dovrà dissipare un transistor impiegato in uno stadio di un **alimentatore stabilizzato** (vedi fig.10), dovremo misurare i **volt d'ingresso** e i **volt d'uscita**, poi moltiplicare la **differenza** per gli **Amper massimi** che desideriamo prelevare dall'alimentatore.

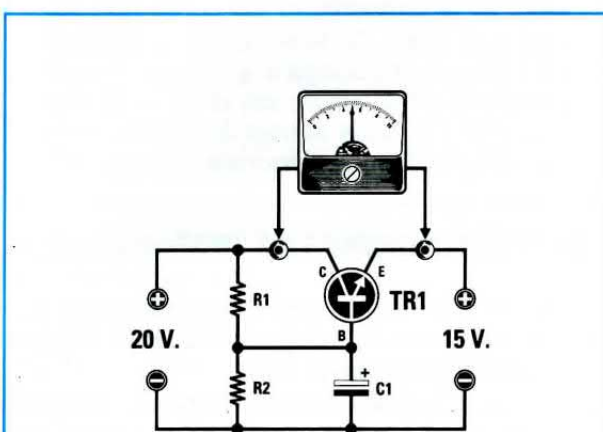


Fig.10 Per conoscere la potenza in Watt che dissiperà in "calore" un transistor finale di uno stadio alimentatore, dovrete sottrarre al valore della tensione applicata sull'ingresso, il valore della tensione che preleverete in uscita e moltiplicare la differenza per gli Amper che dovrà erogare.

Ammettiamo di applicare sull'ingresso di un **transistor** o di un **integrato stabilizzatore** una tensione di **20 volt** e di prelevare dalla sua uscita una tensione stabilizzata di **15 volt**, la **differenza** tra tensione applicata sull'ingresso e quella d'uscita risulterà di:

$$20 - 15 = 5 \text{ Volt}$$

Se da questo alimentatore preleveremo una **corrente** di **3,5 Amper**, il transistor dovrà **dissipare** in **calore**:

$$5 \times 3,5 = 17,5 \text{ Watt}$$

Se stabilizzeremo la tensione in uscita sui **9 volt**,

otterremo una differenza tra la tensione d'ingresso e quella di uscita di:

$$20 - 9 = 11 \text{ Volt}$$

pertanto se volessimo ancora prelevare **3,5 Amper**, il transistor dovrà in questo caso **dissipare** in **calore** ben:

$$11 \times 3,5 = 38,5 \text{ Watt}$$

quindi per dissipare **38,5 Watt** dovremo utilizzare un'aletta di dimensioni **maggiori** rispetto a quella utilizzata per dissipare i precedenti **17,5 Watt**. Se volessimo prelevare in uscita sempre una tensione **stabilizzata** di **9 volt** con una dissipazione **massima** di **17,5 Watt**, dovremo prelevare una **corrente minore**:

$$\text{Amper} = \text{Watt} : (\text{Volt ingresso} - \text{Volt uscita})$$

quindi non più **3,5 Amper** bensì soltanto:

$$17,5 : (20 - 9) = 1,59 \text{ Amper}$$

Volendo prelevare con **9 volt**, una **corrente massima** di **3,5 Amper**, l'unico sistema che potremo adottare per far dissipare al transistor meno **potenza** sarà quello di **ridurre** la tensione d'ingresso. Se ridurremo la tensione d'ingresso da **20 volt** a **15 volt**, otterremo una differenza tra **ingresso** e **uscita** di soli:

$$15 - 9 = 6 \text{ Volt}$$

quindi il transistor dovrà **dissipare** in **calore** soltanto:

$$6 \times 3,5 = 21 \text{ Watt}$$

Riducendo la tensione sull'**ingresso** da **20** a **15 volt**, potremo stabilizzare la tensione in uscita solo su valori **inferiori** a **15 volt**, cioè **12 - 9 - 8 - 5 volt**.

Con questo esempio tutti comprenderanno che quando si realizzano degli alimentatori stabilizzati **variabili** da **5 volt** a **30 volt**, è possibile prelevare la **massima** corrente soltanto sui **30 volt**, perchè più **scenderemo** con la tensione d'uscita, **minore** sarà la **corrente** che potremo prelevare dall'alimentatore.

AmMESSO che nell'**ingresso** del transistor stabilizzatore entri una tensione di **35 volt** e in **uscita** si desiderino prelevare **30-18-12-9-5 volt** con una

corrente di **2,5 Amper**, il transistor dovrà dissipare in calore:

$(35 - 30) \times 2,5 = 12,5 \text{ Watt}$ a 30 Volt
 $(35 - 18) \times 2,5 = 42,5 \text{ Watt}$ a 18 Volt
 $(35 - 12) \times 2,5 = 57,5 \text{ Watt}$ a 12 Volt
 $(35 - 9) \times 2,5 = 65,0 \text{ Watt}$ a 9 Volt
 $(35 - 5) \times 2,5 = 75,0 \text{ Watt}$ a 5 Volt

Ammetto di voler far dissipare al transistor una **potenza** di **40 Watt**, quando preleveremo dall'uscita del transistor **12-9-5 volt**, la **corrente massima** che potremo ottenere sarà di:

$40 : (35 - 12) = 1,739 \text{ Amper}$
 $40 : (35 - 9) = 1,538 \text{ Amper}$
 $40 : (35 - 5) = 1,333 \text{ Amper}$

AMPLIFICATORI BF in CLASSE A

Negli amplificatori finali di potenza in **Classe A** (vedi fig.11) la corrente assorbita dal transistor sia in **assenza** che in **presenza** di segnale **BF** varia pochissimo, quindi per conoscere la **potenza dissipata** si dovrà moltiplicare la **tensione** in volt di alimentazione per la **corrente massima** assorbita dallo **stadio finale**.

Se ad esempio abbiamo uno stadio finale in **Classe A** alimentato con una tensione di **30 volt** che assorbe **1 Amper**, la potenza da dissipare risulterà pari a:

$$30 \times 1 = 30 \text{ Watt}$$

ed è questa la potenza in **Watt** che dovremo usare per calcolare le dimensioni dell'**aletta di raffreddamento**.

AMPLIFICATORI BF in CLASSE AB

Per quanto riguarda gli amplificatori di potenza in **Classe AB** in cui sono presenti sempre **due** transistor finali (vedi fig.12), poichè questi assorbono a **riposo** una corrente **irrisoria**, dovremo calcolare quanto questi assorbono alla **massima potenza**. Ammetto di avere uno stadio finale in **Classe AB** alimentato con una tensione di **30 volt** che assorbe alla **massima potenza** una corrente di **1,8 Amper**, la potenza da dissipare risulterà pari a:

$$30 \times 1,8 = 54 \text{ Watt}$$

Poichè lo stadio finale è composto da **2 transistor**, è ovvio che ognuno di questi dissiperà **metà** potenza, cioè **27 Watt**.

Poichè un amplificatore di **BF** non si farà mai fun-

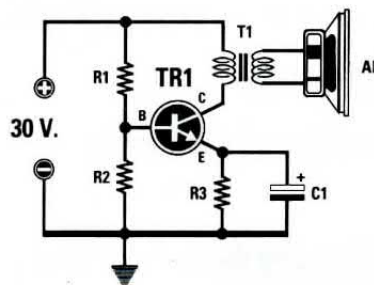


Fig.11 Per conoscere la potenza in Watt dissipata in "calore" da uno stadio finale in "Classe A", dovreste moltiplicare il valore della tensione di alimentazione per la corrente assorbita e su questo valore dovreste calcolare l'aletta di raffreddamento.

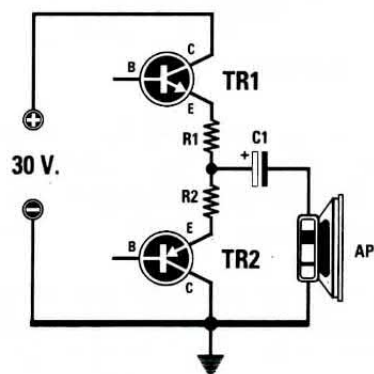


Fig.12 Per conoscere la potenza in Watt dissipata in "calore" da uno stadio finale in "Classe AB", dovreste moltiplicare il valore della tensione di alimentazione per la "massima" corrente assorbita, poi dimezzare i Watt perchè i finali sono due.

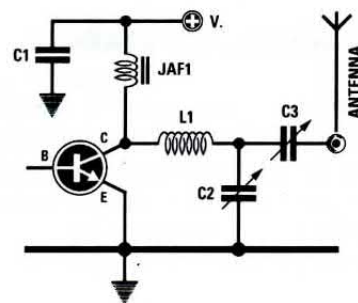


Fig.13 Per conoscere la potenza in Watt dissipata in "calore" da uno stadio finale in "Classe C", dovreste moltiplicare il valore della tensione di alimentazione per la corrente assorbita. Potrete quindi moltiplicare i Watt così ottenuti per 0,8.

zionare per ore ed ore alla **massima potenza**, potremo in questi casi moltiplicare la **potenza massima** per **0,9**, quindi l'aletta di raffreddamento si potrà calcolare per una **potenza media** di:

$$54 \times 0,9 = 48,6 \text{ Watt}$$

vale a dire **24,3 Watt** per transistor.

AMPLIFICATORI RF in CLASSE C

Negli amplificatori finali di potenza usati nei **trasmettitori** che lavorano in **Classe C** (vedi fig.13), la **potenza dissipata** si calcola moltiplicando la **tensione** di alimentazione per la **corrente** assorbita dal transistor finale.

Quindi se abbiamo un **transistor finale** alimentato a **12 volt** che assorbe **1,2 Amper**, questo dissiperà in **calore** una **potenza** di:

$$12 \times 1,2 = 14,4 \text{ Watt}$$

Se utilizziamo questo stadio finale in un **ricevitore**, potremo usare un **fattore di correzione** di **0,8**, perchè quando si passerà in **ricezione** il corpo del transistor tenderà ovviamente a raffreddarsi.

Quindi anzichè calcolare l'**aletta di raffreddamento** per una potenza di **14,4 Watt**, la potremo calcolare per:

$$14,4 \times 0,8 = 11,52 \text{ Watt}$$

È sottinteso che se calcoleremo l'**aletta di raffreddamento** per una potenza di **14-15 Watt**, il **corpo** del transistor si riscalderà di meno.

TRANSISTOR DI COMMUTAZIONE

I transistor utilizzati negli stadi di **commutazione** degli alimentatori **switching** normalmente hanno bisogno di un'aletta di raffreddamento di piccole dimensioni perchè, lavorando alternativamente in **totale conduzione** ed in **interdizione**, dissipano pochissima potenza anche se erogano **elevate correnti**.

Infatti la **caduta** di tensione tra **ingresso** ed **uscita** si aggira in media intorno agli **0,9 volt**.

Quindi, anche se da questi transistor prelevassimo una corrente di **4 Amper** con una caduta di tensione di soli **0,9 volt**, la potenza in calore che questi dovranno dissipare risulterà minima, infatti:

$$0,9 \times 4 = 3,6 \text{ Watt}$$

una potenza questa che il **corpo** del transistor riuscirà a dissipare senza aletta o con un'aletta di dimensioni ridottissime.

RESISTENZA TERMICA dell'ALETTA (RD)

Le Industrie che costruiscono le alette di **raffreddamento** dovrebbero sempre fornire un **grafico** (vedi fig.14) con riportato il valore della loro **resistenza termica** in $^{\circ}\text{C/W}$ in funzione del loro profilo e delle loro dimensioni.

Più l'aletta è **grande** maggiore risulterà la sua superficie dissipatrice di calore, quindi **minore** risulterà il valore $^{\circ}\text{C/W}$ termico.

Come potrete notare, tutti i grafici delle **alette** partono da una **lunghezza minima** di **50 millimetri** per terminare con una **lunghezza massima** di **250 millimetri**, perchè superando i **250 mm** la **resistenza termica** rimane costante.

Ciò significa che sostituendo un'aletta lunga **250 mm** con una di **identico** profilo lunga **280-300 mm**, questa raffredderà un transistor in modo identico a quella da **250 mm**.

Se guardiamo il grafico di fig.14 potremo constatare che la sua resistenza termica **RD** risulta la seguente:

Lunghezza aletta 50 mm = $2,25^{\circ}\text{C/W}$

Lunghezza aletta 100 mm = $1,5^{\circ}\text{C/W}$

Lunghezza aletta 150 mm = $1,0^{\circ}\text{C/W}$

Lunghezza aletta 250 mm = $0,5^{\circ}\text{C/W}$

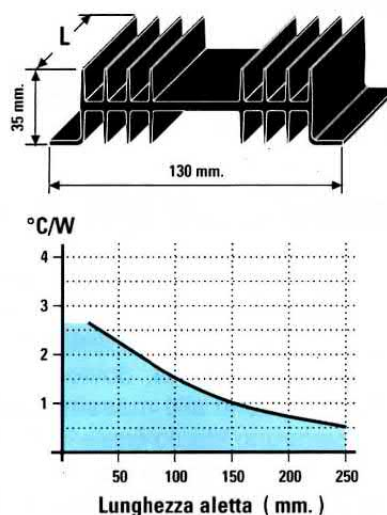


Fig.14 Il valore della resistenza termica in $^{\circ}\text{C/W}$ di un'aletta di raffreddamento dipende dalla forma del suo profilato e dalla sua lunghezza. Uno spezzone lungo 50 mm ha circa $2,25^{\circ}\text{C/W}$ ed uno spezzone lungo 200 mm ha circa $0,75^{\circ}\text{C/W}$.

Occorre inoltre tener presente che fissando il **corpo** di un transistor su una qualsiasi **aletta di raffreddamento**, il passaggio di **calore** tra questi due corpi viene sempre **frenato** dalla diversa conducibilità dei materiali, pertanto avremo una perdita di trasferimento che non solo risulterà diversa tra un **corpo metallico** ed un **corpo plastico**, ma anche per la presenza o meno di una **mica isolante** come riportato nella **Tabella N.2**.

TABELLA N.2 Resistenza Termica (RT)

corpo del Transistor	sull'aletta senza mica	sull'aletta con mica isolante
Metallico	0,4 °C/W	1,4 °C/W
Plastico	0,7 °C/W	1,7 °C/W

Nota = Anche se in molti manuali troverete dei valori **RT** diversi da quelli riportati in questa Tabella, i valori che abbiamo scelto sono quelli che all'atto **pratico** potrete usare per tutti i corpi di transistor.

CALCOLARE I °C/W dell'ALETTA

Avendovi spiegato che la **massima potenza** alla quale potremo far lavorare un transistor si ricava con la formula:

$$\text{Watt max} = (T_{JS} - T_A) : RC$$

se abbiamo un transistor che ha queste caratteristiche:

Max potenza dissipabile = 110 Watt
Max temp. giunzione TJ = 200 gradi
Resistenza termica RC = 1,59 °C/W

sarebbe consigliabile non superare i:

$$(155 - 25) : 1,59 = 81,76 \text{ Watt}$$

Poichè un transistor raramente viene fatto lavorare alla sua **massima potenza**, per poter conoscere quale aletta dovremo scegliere in funzione dei **Watt lavoro**, potremo usare la formula qui sotto riportata che ci permetterà di calcolare le **resistenze termiche totali**:

$$RT_{\text{Tot}} = (T_{JS} - T_A) : \text{Watt lavoro}$$

Ammessso che lo si faccia lavorare sui **35 Watt**, avremo una **resistenza termica totale** di:

$$(155 - 25) : 35 = 3,71 \text{ °C/W}$$

Per conoscere i **°C/W** dell'aletta di raffreddamento da usare, potremo utilizzare la formula:

$$\text{°C/W Aletta} = RT_{\text{Tot}} - (RC + RT)$$

Ammessso che il transistor abbia un **corpo plastico** e di avere utilizzato una **mica isolante**, la **RT**, come riportato nella **Tabella N.2**, risulterà di **1,7 °C/W**.

Sapendo che la sua **RC** risulta di **1,59 °C/W** otterremo:

$$3,71 - (1,59 + 1,7) = 0,42 \text{ °C/W}$$

quindi l'aletta che dovremo scegliere per raffreddare questo transistor dovrà avere una **resistenza termica** di **0,42 °C/W**.

Ammessso di trovare un'aletta con una **RD** di **0,5 °C/W** anzichè di **0,42 °C/W** come richiesto, prima di calcolare quale **temperatura** raggiungeranno il **chip**, il **corpo** del transistor e l'**aletta**, dovremo calcolare la somma di tutte le **resistenze termiche**:

$$1,59 + 1,7 + 0,5 = 3,79 \text{ °C/W } RT_{\text{Tot}}$$

Per calcolare le varie **temperature** potremo usare le formule:

$$\begin{aligned} \text{Temp. Chip} &= \text{Watt} \times RT_{\text{Tot}} + T_A \\ \text{Temp. Corpo} &= \text{Watt} \times (RT + RD) + T_A \\ \text{Temp. Aletta} &= \text{Watt} \times RD + T_A \end{aligned}$$

svolgendo i nostri calcoli avremo:

$$\begin{aligned} 35 \times 3,79 + 25 &= 157,65 \text{ gradi Chip} \\ 35 \times (1,7 + 0,5) + 25 &= 102 \text{ gradi Corpo} \\ 35 \times 0,5 + 25 &= 42,5 \text{ gradi Aletta} \end{aligned}$$

Se in questo transistor potessimo **togliere** la **mica isolante**, scenderebbe sia la temperatura del **chip** che quella del **corpo**, perchè la **RT** da **1,7 °C/W** scenderà a soli **0,7 °C/W** (vedi **Tabella N.2**). Come prima operazione calcoleremo la **somma** di tutte le **resistenze termiche**:

$$RT_{\text{Tot}} = RC + RT + RD$$

$$1,59 + 0,7 + 0,5 = 2,79 \text{ °C/W } RT_{\text{Tot}}$$

poi rifacendo tutti i calcoli poc'anzi riportati otterremo:

$$\begin{aligned} 35 \times 2,79 + 25 &= 122,65 \text{ gradi Chip} \\ 35 \times (0,7 + 0,5) + 25 &= 67 \text{ gradi Corpo} \\ 35 \times 0,5 + 25 &= 42,5 \text{ gradi Aletta} \end{aligned}$$

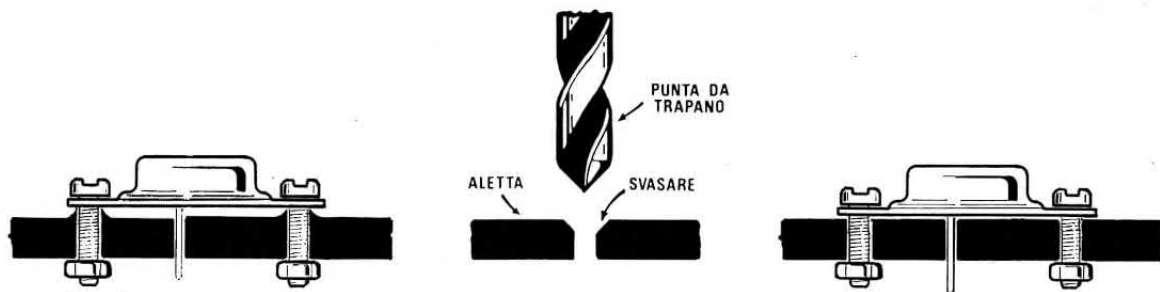


Fig.15 Prima di fissare un transistor su un'aletta di raffreddamento consigliamo di controllare se la sua superficie risulta perfettamente piana. Se notate che i bordi dei fori risultano leggermente sporgenti, li dovreste svasare con una punta da trapano. Se tali imperfezioni non verranno eliminate, il corpo del transistor non riuscendo ad aderire perfettamente sul metallo dell'aletta di raffreddamento, si "brucerà" dopo pochi minuti.

Come potrete notare, se toglieremo la mica isolante dal corpo del transistor che raggiungeva una temperatura di circa **102 gradi**, la sua temperatura scenderà a soli **67 gradi**.

Se abbiamo un altro transistor che ha queste caratteristiche:

Max potenza dissipabile = 80 Watt
Max temp. giunzione TJ = 150 °C
Resistenza termica RC = 1,56 °C/W

sarebbe consigliabile non superare i:

$$(105 - 25) : 1,56 = 51,28 \text{ Watt}$$

Ammetto che si faccia lavorare questo transistor sui **20 Watt**, ci ritroveremo con una **resistenza termica totale** di:

$$(105 - 25) : 20 = 4 \text{ °C/W}$$

Per conoscere i **°C/W** dell'aletta di raffreddamento dovremo sottrarre a questi **4 °C/W** la **RC**, che sappiamo essere di **1,56 °C/W**, e la **RT**.

Ammetto di avere un transistor con **corpo metallico** e di **non utilizzare** nessuna **mica isolante**, la **RT**, come riportato nella **Tabella N.2**, risulterà di **0,4 °C/W**, quindi otterremo:

$$4 - (1,56 + 0,4) = 2,04 \text{ °C/W}$$

L'aletta che dovremo scegliere per raffreddare questo transistor dovrà avere perciò una **resistenza termica** di **2,04 °C/W**.

Ammetto di trovare un'aletta con una **RD** di **2 °C/W**, per calcolare quali **temperature** saranno

presenti sul **corpo** del transistor e sull'**aletta di raffreddamento** potremo usare le formule:

$$\begin{aligned} \text{Temperatura Corpo} &= \text{Watt} \times (\text{RT} + \text{RD}) + \text{TA} \\ \text{Temperatura Aletta} &= \text{Watt} \times \text{RD} + \text{TA} \end{aligned}$$

facendo i nostri calcoli otterremo:

$$\begin{aligned} 20 \times (0,4 + 2) + 25 &= 73 \text{ gradi Corpo} \\ 20 \times 2 + 25 &= 65 \text{ gradi Aletta} \end{aligned}$$

Se tra il **corpo** di questo transistor e l'**aletta di raffreddamento** applicassimo una **mica isolante**, la **RT** da **0,4 °C/W** salirebbe a **1,4 °C/W** e di conseguenza **aumenterebbe** la temperatura del **corpo** del transistor, mentre rimarrebbe **invariata** quella dell'**aletta** di raffreddamento, infatti:

$$\begin{aligned} 20 \times (1,4 + 2) + 25 &= 93 \text{ gradi Corpo} \\ 20 \times 2 + 25 &= 65 \text{ gradi Aletta} \end{aligned}$$

Poichè non sempre è possibile **eliminare** la **mica isolante**, per ridurre la **temperatura** sul corpo del transistor dovremo **aumentare** le dimensioni dell'aletta di raffreddamento.

DALLA TEORIA alla PRATICA

Come avrete constatato, per calcolare le dimensioni di un'aletta di raffreddamento è necessario svolgere molte operazioni matematiche, cosa che raramente i progettisti fanno.

In pratica abbiamo sempre visto utilizzare un solo **termometro** ed una **calcolatrice** e questo sistema non è poi così sbagliato come si potrebbe supporre. Infatti in fase di progettazione si è sempre costretti ad usare dei **trafilati** di alette standard, pertanto in funzione della potenza da dissipare si sceglie

un'aletta di dimensioni tali che, in linea di massima, già si ritiene possa assolvere alla sua funzione, poi si procede come segue:

Si alimenta il circuito e lo si fa funzionare in condizioni normali per circa **1 ora** controllando quale **temperatura** raggiunge l'aletta.

Se l'aletta è applicata all'**esterno** di un mobile, si considera normale una temperatura compresa tra i **45-55 gradi**.

Se l'aletta è applicata all'**interno** di un mobile, si considera normale una temperatura compresa tra i **50-65 gradi**.

Si misura quindi la **temperatura** del corpo del transistor.

Se tra il corpo del transistor e l'aletta di raffreddamento risulta **inserita** una **mica isolante**, il corpo del transistor non dovrà raggiungere una temperatura **maggiore** di circa **30 gradi** circa rispetto all'aletta, vale a dire che se l'aletta ha una temperatura di **55 gradi** il corpo del transistor è bene non superi i **55 + 30 = 85 gradi** circa.

Se tra il corpo del transistor e l'aletta di raffreddamento **non è presente** nessuna **mica isolante**, il corpo del transistor non dovrà raggiungere una temperatura **maggiore** di **15 gradi** circa rispetto all'aletta, vale a dire che se l'aletta ha una temperatura di **55 gradi**, il corpo del transistor è bene non superi i **55 + 15 = 70 gradi** circa.

Se la temperatura dell'**aletta** applicata all'esterno supera i **45-55 gradi** e applicata all'interno supera i **50-65 gradi**, si devono **aumentare** le dimensioni dell'aletta oppure la si deve sostituire con una che abbia un valore minore di °C/W.

Ricordatevi che l'aletta **scotterà sempre** e se toccandola vi sembrerà che la sua **temperatura** risulti esagerata, provate a misurarla e vi accorgete che non supererà mai i **50-65 gradi**.

Una **temperatura** di **50-65 gradi** è quella che troverete in **inverno** sui **radiator** di un termosifone ed in **estate** sul **tetto metallico** della vostra auto quando la lasciate per qualche ora al sole.

CONSIGLI UTILI

Anche se vi abbiamo insegnato come si calcola un'aletta di raffreddamento e sceglierete un'**aletta** di giuste dimensioni, in fase di montaggio potreste commettere degli **errori** perchè nessuno si è mai preoccupato di spiegare quello che dovete o **non** dovete fare.

- Un transistor andrà sempre applicato al **centro** dell'aletta di raffreddamento (vedi fig.17) per poter avere una identica superficie dissipante da entrambi i lati. Se il transistor viene applicato ad una estremità dell'aletta (vedi fig.16) questa **preleverà** meno calore dal transistor, quindi il **corpo** di quest'ultimo si scalderà più del richiesto.

- Se applicherete **due** transistor su un'aletta, non collocateli mai uno vicino all'altro (vedi fig.18) per-

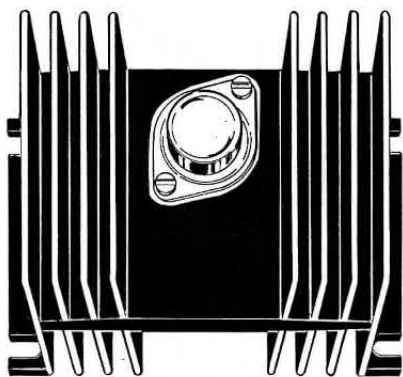


Fig.16 Se il transistor viene applicato sull'estremità di un'aletta di raffreddamento, questa preleverà meno calore dal corpo del transistor, quindi si riscalderà di meno ed il transistor molto di più. In pratica si otterrà lo stesso risultato che si avrebbe utilizzando un'aletta di dimensioni minori.

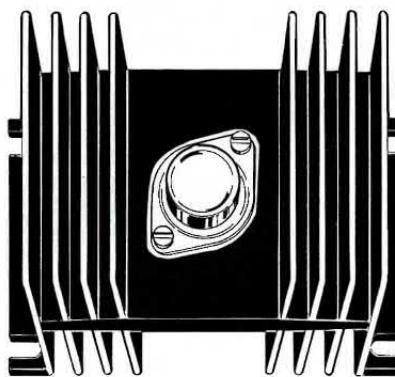


Fig.17 Per prelevare dal corpo del transistor una maggior quantità di calore, dovrete sempre collocarlo al centro dell'aletta. Il calore, equamente distribuito sulla superficie totale, verrà così irradiato più velocemente verso l'ambiente esterno e la temperatura del transistor scenderà di molti gradi.

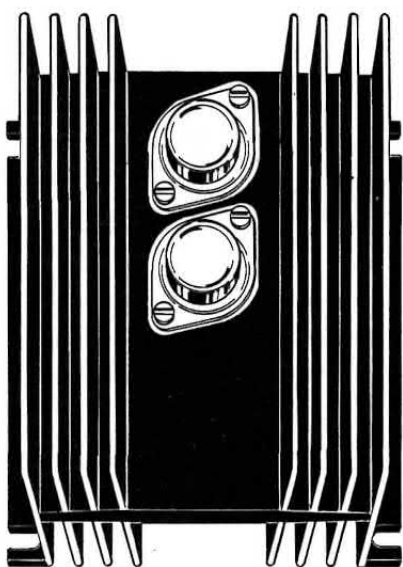


Fig.19 Se applicherete i due transistor sulle due estremità dell'aletta sottrarrete ugualmente meno calore dal loro corpo, perchè otterrete la stessa condizione che vi abbiamo illustrato in fig.16.

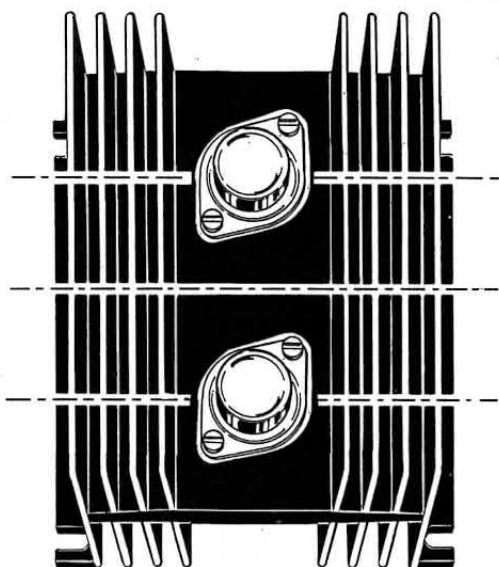


Fig.21 Se tra il corpo del transistor e l'aletta interponete una "mica isolante", dovrete ricordarvi di inserire sulle viti di fissaggio le apposite "rondelle isolanti" per evitare che si verifichino dei cortocircuiti.

Fig.18 Fissando due transistor sull'estremità di un'aletta, poichè la metà superiore si riscalderà maggiormente rispetto alla metà inferiore, sottrarrete meno calore dal corpo dei due transistor.

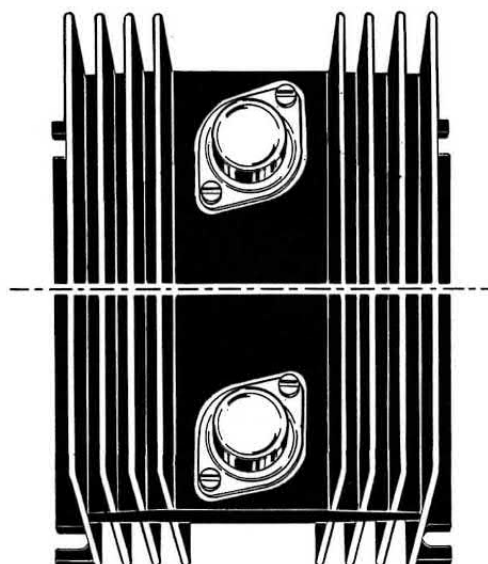


Fig.20 Per sottrarre dal corpo dei due transistor più calore dovrete dividere la lunghezza totale dell'aletta in 2 parti e collocare i transistor al centro di queste due sezioni, come visibile in fig.17.

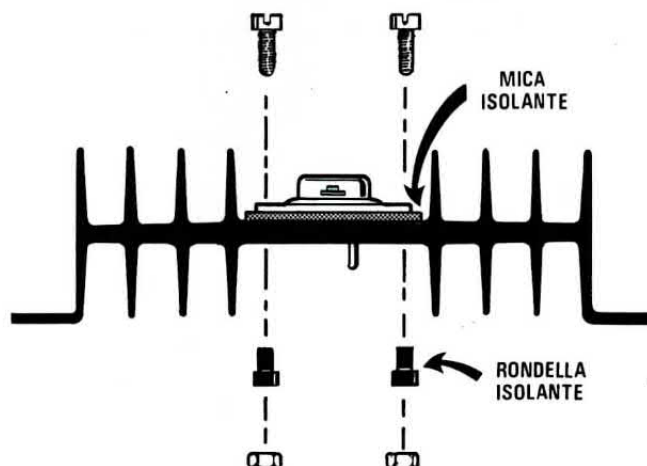
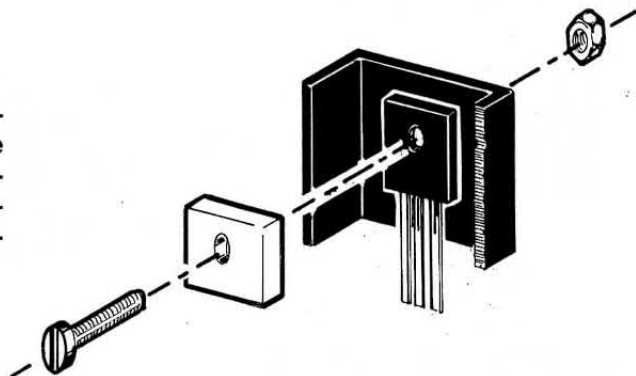


Fig.22 Se volete far dissipare ad un transistor plastico più calore, potrete applicare sul lato anteriore una piccola piastra di alluminio dello spessore di 3-4 mm. Riducendo la temperatura del suo corpo potrete fargli dissipare più potenza.



chè, così facendo, l'aletta dissiperà **meno** calore. Per poter dissipare più calore dovreste considerare questa **unica aletta** come composta da due **separate** alette, quindi i due transistor andranno fissati al **centro** di queste due sezioni (vedi fig.20).

- Sarebbe sempre consigliabile fissare l'aletta all'esterno del mobile, in modo che l'aria possa liberamente circolare in quest'ultimo.

- Se l'aletta risulta inserita all'interno di un mobile, dovreste collocarla in una posizione in cui l'aria possa circolare liberamente. Sapendo che l'aria calda tende a salire, sarebbe consigliabile scegliere dei mobili provvisti di un coperchio **forato**, in modo da consentire all'aria **calda** di fuoriuscire da sopra e all'aria **fredda** di entrare attraverso i fori presenti lateralmente o da sotto.

- Non interponete mai, come purtroppo molti fanno, **due miche isolanti** tra il corpo del transistor e l'aletta di raffreddamento, perchè così facendo **raddoppierà** la resistenza termica **RT** ed in queste condizioni l'aletta preleverà **meno** calore dal corpo del transistor, di conseguenza l'aletta scenderà di **meno** ed il corpo del transistor scenderà invece **molto di più**.

- Se applicherete nel mobile una **ventola** per **forzare** la circolazione dell'aria, collocatela in modo che **aspiri** l'aria **calda** presente all'interno del mobile e la espelli verso l'esterno.

- Se fisserete un transistor direttamente sul metallo dell'aletta senza interporre nessuna **mica isolante**, ricordatevi che il **corpo metallico** del transistor è quasi sempre collegato elettricamente al terminale del **Collettore**. Quindi se l'aletta viene fissata su un mobile **metallico** potreste provocare dei **cortocircuiti**.

Per evitare questo rischio, dovreste **isolare** l'aletta dal metallo del mobile con delle **rondelle isolanti**.

- Se fisserete il transistor utilizzando una **mica isolante**, per evitare cortocircuiti dovreste necessariamente isolare anche le **viti** che userete per bloccare il suo corpo (vedi fig.21).

- Prima di applicare un transistor sull'aletta, controllate sempre che i **bordi** dei fori siano leggermente svasati verso l'interno. In presenza di queste imperfezioni meccaniche, dovreste **svasare** i fori con una punta da trapano (vedi fig.15). Se non lo farete il **corpo** del transistor si **surriscaldere** perchè non appoggiando in modo perfetto sulla superficie dell'aletta di raffreddamento, questa non potrà **prelevare** tutto il calore generato.

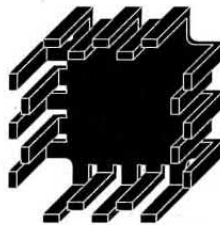
- Se avete un transistor con corpo **plastico** e volete che questo dissipi più calore, potrete applicare sul lato della plastica una piccola **piastrina** di alluminio dello spessore di **3-4 mm** come visibile in fig.22.

- Nella Tabella N.2 abbiamo riportato il valore della **resistenza termica** di un transistor **metallico** e **plastico** con **miche** normali, cioè del tipo **rigido** e di colore trasparente (**1,4 °C/W** per il metallico e **1,7 °C/W** per il plastico), ma non abbiamo precisato che oggi è possibile reperire delle miche con un impasto di vetro ceramica chiamate **Sild-Pad** o **Sarcon**, che sono di colore **grigio** e molto **flessibili** e che, anche se sono più costose delle normali **miche**, hanno il pregio di presentare una bassa **resistenza termica RT**, infatti per i transistor **metallici** questa resistenza scenderà a soli **0,8 °C/W** e per i transistor **plastici** a soli **1,3 °C/W**, quindi se userete queste miche il calore verrà dissipato più velocemente.

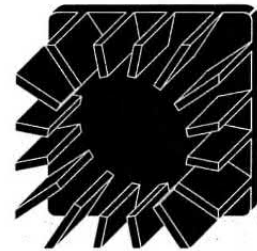
$RT = 54^{\circ}\text{C/W}$



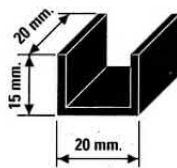
$RT = 7,7^{\circ}\text{C/W}$



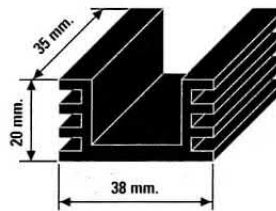
$RT = 5^{\circ}\text{C/W}$



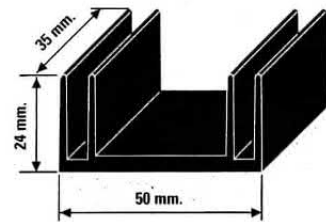
$RT = 20^{\circ}\text{C/W}$



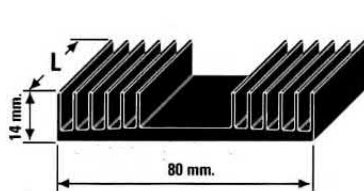
$RT = 10^{\circ}\text{C/W}$



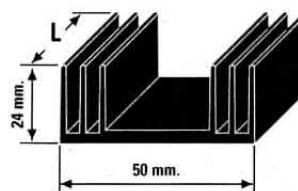
$RT = 6^{\circ}\text{C/W}$



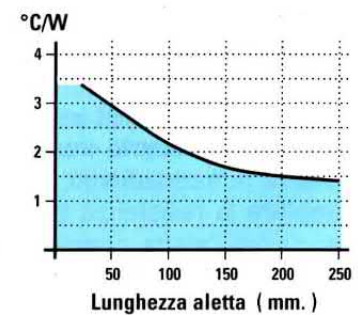
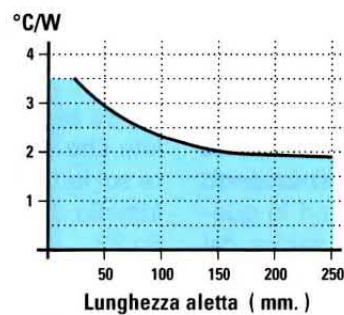
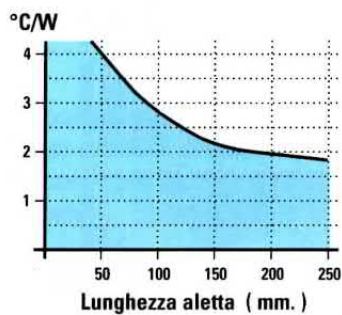
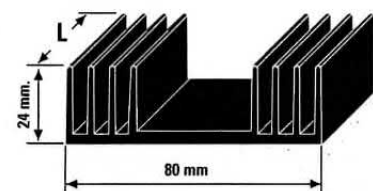
$RT = \text{max } 4^{\circ}\text{C/W} - \text{min } 2^{\circ}\text{C/W}$



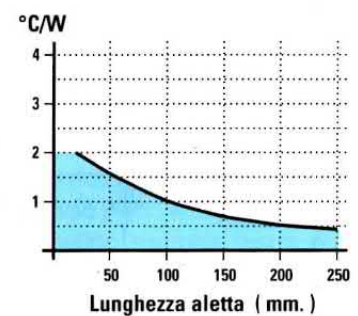
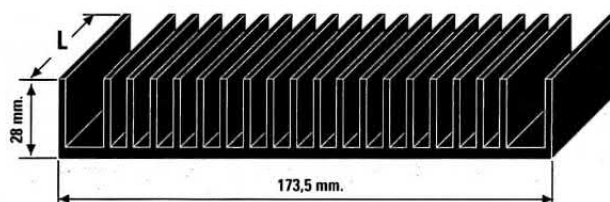
$RT = \text{max } 3^{\circ}\text{C/W} - \text{min } 2^{\circ}\text{C/W}$



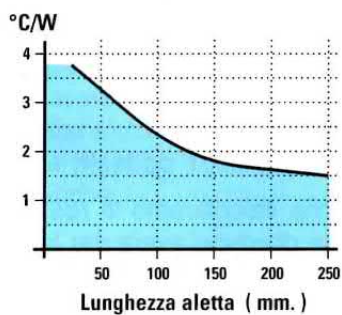
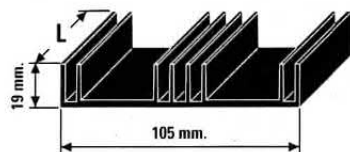
$RT = \text{max } 3^{\circ}\text{C/W} - \text{min } 1,5^{\circ}\text{C/W}$



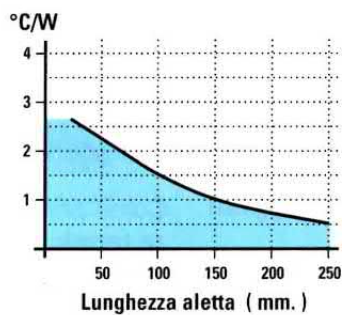
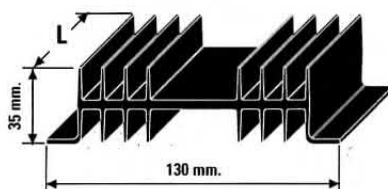
$RT = \text{max } 2^{\circ}\text{C/W} - \text{min } 0,5^{\circ}\text{C/W}$



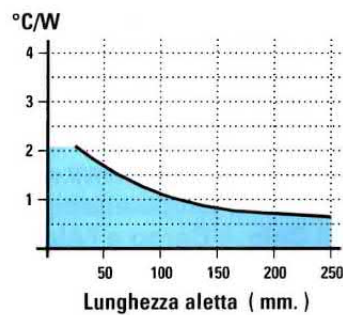
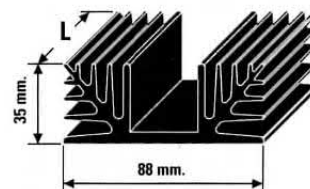
$RT = \max 3,5^{\circ}\text{C/W} - \min 1,5^{\circ}\text{C/W}$



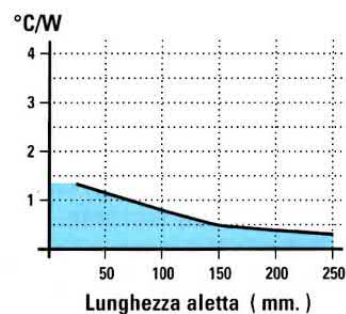
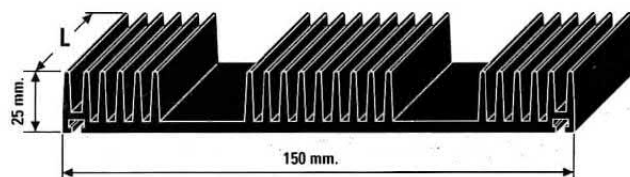
$RT = \max 2,5^{\circ}\text{C/W} - \min 0,5^{\circ}\text{C/W}$



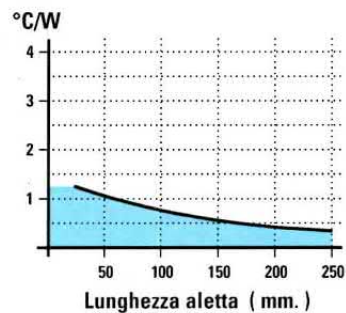
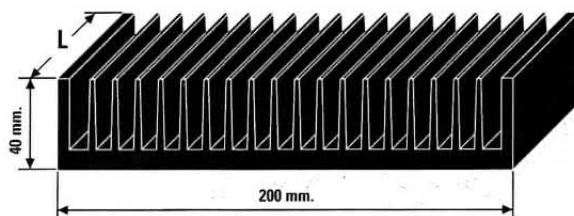
$RT = \max 1,8^{\circ}\text{C/W} - \min 0,6^{\circ}\text{C/W}$



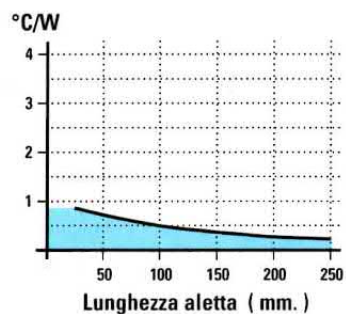
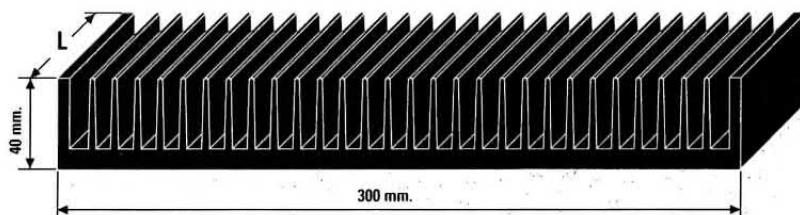
$RT = \max 1,2^{\circ}\text{C/W} - \min 0,4^{\circ}\text{C/W}$



$RT = \max 1,2^{\circ}\text{C/W} - \min 0,4^{\circ}\text{C/W}$



$RT = \max 0,7^{\circ}\text{C/W} - \min 0,3^{\circ}\text{C/W}$



ESEMPI DI CALCOLO

Per completare questo articolo vogliamo proporvi alcuni esempi di calcolo che potrebbero servirvi per dissipare quei piccoli dubbi che potreste ancora avere.

Esempio N.1 = Essendo in possesso di un transistor che presenta queste caratteristiche:

Total device dissipation = 70 Watt
Junction temperature Range = -65 +150 °C
Resistance Junction/Case RC = 1,78 °C/W

vorremmo calcolare i **Watt massimi** che potremo dissipare e le **temperature** che potranno raggiungere il **Chip**, il **Corpo** e l'**Aletta**.

Soluzione

Innanzitutto dovremo già conoscere quanti °C/W avrà l'aletta che useremo per raffreddarlo, poi sapere se tra il **corpo** del transistor e l'aletta inseriremo oppure no una **mica isolante**.

Ammettiamo di aver scelto un'aletta da **1,5 °C/W**, di avere un transistor con **corpo metallico** e di utilizzare una **mica isolante**.

Nella **Tabella N.2** andremo a ricercare il valore della **RT** che risulta pari a **1,4 °C/W**.

Per conoscere i **Watt massimi** di lavoro useremo la formula:

$$\text{Watt da dissipare} = (T_{JS} - T_A) : R_{Tot}$$

quindi come prima operazione calcoleremo la **somma** di tutte le **resistenze termiche**, cioè **RC + RT + RD** ed otterremo:

$$1,78 + 1,4 + 1,5 = 4,68 \text{ °C/W } R_{Tot}$$

poichè questo transistor ha una **TJ = +150 gradi**, dovremo usare una **TJS = 105 gradi**, quindi la massima potenza che potremo prelevare sarà di:

$$(105 - 25) : 4,68 = 17 \text{ Watt}$$

Per conoscere le **temperature** che otterremo potremo usare le formule:

$$\begin{aligned} \text{Temp. Chip} &= \text{Watt} \times R_{Tot} + T_A \\ \text{Temp. Corpo} &= \text{Watt} \times (R_T + R_D) + T_A \\ \text{Temp. Aletta} &= \text{Watt} \times R_D + T_A \end{aligned}$$

quindi avremo:

$$\begin{aligned} 17 \times 4,68 + 25 &= 104,56 \text{ gradi nel Chip} \\ 17 \times (1,4 + 1,5) + 25 &= 74,3 \text{ gradi nel Corpo} \\ 17 \times 1,5 + 25 &= 50,5 \text{ gradi nell'Aletta} \end{aligned}$$

Esempio N.2 = Abbiamo lo stesso transistor riportato nell'**Esempio N.1** e da questo vorremmo prelevare una potenza **massima** di **25 Watt**, quindi vorremmo conoscere quanti °C/W dovrà avere l'aletta di raffreddamento, utilizzando una **mica isolante** oppure togliendola.

Soluzione

Come prima operazione calcoleremo le **resistenze termiche totali** che dovremo avere per far dissipare al transistor **23 Watt**, utilizzando la formula:

$$R_{Tot} = (T_{JS} - T_A) : \text{Watt lavoro}$$

pertanto avremo una resistenza **totale** di:

$$(105 - 25) : 23 = 3,478 \text{ °C/W } R_{Tot}$$

valore che arrotonderemo a **3,48 °C/W**.

Per conoscere i °C/W dell'aletta dovremo **sottrarre** a queste resistenze **totali** la **RC = 1,78 °C/W** e la **RT** che risulta di **1,4 °C/W** con la **mica isolante**, quindi avremo:

$$3,48 - (1,78 + 1,4) = 0,3 \text{ °C/W}$$

Non riuscendo a trovare un'aletta con questa **bassa** resistenza termica, ne sceglieremo una da **0,5 °C/W** e con quest'ultima controlleremo le **temperature massime** del **Chip**, del **Corpo** e dell'**Aletta** per vedere se rimaniamo entro dei valori di **sicurezza** utilizzando le tre formule che conosciamo:

$$\begin{aligned} \text{Temp. Chip} &= \text{Watt} \times R_{Tot} + T_A \\ \text{Temp. Corpo} &= \text{Watt} \times (R_T + R_D) + T_A \\ \text{Temp. Aletta} &= \text{Watt} \times R_D + T_A \end{aligned}$$

quindi avremo:

$$\begin{aligned} 23 \times 3,48 + 25 &= 105 \text{ gradi nel Chip} \\ 23 \times (1,4 + 0,5) + 25 &= 68,7 \text{ gradi nel Corpo} \\ 23 \times 0,5 + 25 &= 36,5 \text{ gradi nell'Aletta} \end{aligned}$$

come è possibile notare, la **temperatura** del **Chip** rimane ancora al di sotto del limite dei **150 gradi massimi**, comunque se togliessimo la **mica isolante** ci ritroveremo con delle temperature molto

inferiori, perchè la **RT** passerà da **1,4 °C/W** a **0,4 °C/W**, quindi rifacendo tutti i calcoli avremo:

$$\begin{aligned} 23 \times 2,48 + 25 &= 82 \text{ gradi nel Chip} \\ 23 \times (0,4 + 0,5) + 25 &= 45,7 \text{ gradi nel Corpo} \\ 23 \times 0,5 + 25 &= 36,5 \text{ gradi nell'Aletta} \end{aligned}$$

come è possibile notare la temperatura dell'**aletta** rimane in entrambi i casi sui **36,5 gradi**, ma senza la **mica** la temperatura del **chip** e del **corpo** scende di oltre **20 gradi**.

Esempio N.3 = Vorremmo calcolare quanti **°C/W** dovrà avere l'aletta di raffreddamento da applicare ad un transistor **stabilizzatore** tipo **LM.317** in contenitore **plastico T0.220** che presenta queste caratteristiche:

Junction temperature = +150 °C
Resistance Junction/Case RC = 4 °C/W
Massima corrente = 2,2 Amper
Corrente tipica di lavoro = 1,5 Amper

Sull'ingresso di questo **stabilizzatore** applicheremo una tensione continua **stabilizzata** di **20 volt** e sull'uscita vorremmo prelevare una **tensione stabilizzata** di **15 volt** con una **corrente** massima di **1,4 Amper**.

Soluzione

Per questo **stabilizzatore** la Casa Costruttrice non indica la **massima potenza** dissipabile, però ci dà il valore della **RC** che è di **4 °C/W** e questo è quello che dovremo utilizzare per i nostri calcoli. La prima operazione che dovremo effettuare sarà quella di calcolare la differenza tra i **Volt** d'ingresso e quelli uscita:

$$20 - 15 = 5 \text{ Volt caduta di tensione}$$

poi calcoleremo la massima potenza dissipabile moltiplicando i **Volt** con gli **Amper**:

$$5 \times 1,4 = 7 \text{ Watt da dissipare}$$

A questo punto calcoleremo la **RTot**, cioè il valore delle **resistenze termiche totali** utilizzando la formula:

$$RTot = (TJS - TA) : \text{Watt}$$

Scegliendo come **TJS** un valore di **105 °C/W** avremo:

$$(105 - 25) : 7 = 11,42 \text{ °C/W } RTot$$

A questi **11,42 °C/W** dovremo sottrarre la **RC** = 4 e la **RT** = 1,7 se usiamo la **mica isolante** (vedi **Tabella N.2**), quindi avremo:

$$11,42 - (4 + 1,7) = 5,72 \text{ °C/W Aletta}$$

dovremo perciò scegliere una piccola aletta di raffreddamento che **non superi** i **5,7 °C/W**.

A questo punto potremo anche controllare quali **temperature** risulteranno presenti nel **Chip**, nel **Corpo** del transistor e nella **Aletta** di raffreddamento usando le formule:

$$\begin{aligned} \text{Temp. Chip} &= \text{Watt} \times RTot + TA \\ \text{Temp. Corpo} &= \text{Watt} \times (RT + RD) + TA \\ \text{Temp. Aletta} &= \text{Watt} \times RD + TA \end{aligned}$$

quindi avremo:

$$\begin{aligned} 7 \times 11,42 + 25 &= 105 \text{ gradi nel Chip} \\ 7 \times (1,7 + 5,72) + 25 &= 76,94 \text{ gradi nel Corpo} \\ 7 \times 5,72 + 25 &= 65 \text{ gradi nell'Aletta} \end{aligned}$$

Se volessimo **ridurre** le **temperature** potremmo aumentare le dimensioni dell'**aletta** di raffreddamento, quindi se ne sceglieremo una che ha soli **4,5 °C/W** otterremo:

$$\begin{aligned} 7 \times (1,7 + 4,5) + 25 &= 68,4 \text{ gradi nel Corpo} \\ 7 \times 4,5 + 25 &= 56,5 \text{ gradi nell'Aletta} \end{aligned}$$

Esempio N.4 = Vorremmo calcolare quanti **°C/W** dovrà avere l'aletta di raffreddamento da applicare su un transistor **metallico** utilizzato come stadio finale in un **amplificatore** in **Classe A** che eroga una **potenza efficace** o **RMS** massima di **12 Watt**.

Soluzione

AmMESSO di aver scelto un transistor **metallico** che ha le seguenti caratteristiche:

$$\begin{aligned} \text{Total device dissipation} &= 175 \text{ Watt} \\ \text{Junction temperature Range} &= -65 +200 \text{ °C} \\ \text{Resistance Junction/Case RC} &= 1,0 \text{ °C/W} \end{aligned}$$

come prima operazione calcoleremo le **resistenze termiche totali** utilizzando la formula:

$$\text{Resistenze totali} = (TJS - TA) : \text{Watt}$$

Sapendo che la **TJS** per i transistor che hanno un

TJ di **200 gradi** è di **155 gradi**, avremo una resistenza **totale** di:

$$(155 - 25) : 12 = 10,83 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

valore che arrotonderemo a **10,8 °C/W**.

Per conoscere i **°C/W** dell'aletta dovremo **sottrarre** a queste resistenze **totali** la **RC = 1,0 °C/W** e la **RT** che risulta di **1,4 °C/W** se utilizzeremo la **mica isolante**, quindi avremo:

$$10,8 - (1,0 + 1,4) = 8,4 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

Se volessimo conoscere quali **temperature** raggiungerebbero il **Chip**, il **Corpo** del transistor e l'**Aletta** di raffreddamento, useremo queste tre formule:

$$\text{Temp. Chip} = \text{Watt} \times \text{RTot} + \text{TA}$$

$$\text{Temp. Corpo} = \text{Watt} \times (\text{RT} + \text{RD}) + \text{TA}$$

$$\text{Temp. Aletta} = \text{Watt} \times \text{RD} + \text{TA}$$

quindi avremo:

$$12 \times 10,8 + 25 = 154,6 \text{ gradi nel Chip}$$

$$12 \times (1,4 + 8,4) + 25 = 142,6 \text{ gradi nel Corpo}$$

$$12 \times 8,4 + 25 = 125,8 \text{ gradi nell'Aletta}$$

Come potete notare anche se l'**aletta** ed il **corpo** del transistor raggiungono delle **temperature elevate**, il **chip** interno rimarrà ancora molto al di sotto dei suoi **200 gradi massimi**.

Poichè in precedenza vi abbiamo **consigliato** di non **far superare** all'aletta la temperatura di **65 gradi**, dobbiamo ammettere che **125,8 gradi** sono troppi, quindi per conoscere quale aletta utilizzare faremo il calcolo inverso, cioè stabiliremo la **temperatura massima** che vogliamo avere sull'aletta, poi troveremo il valore della sua **resistenza termica RD** utilizzando la formula:

$$^{\circ}\text{C/W RD} = (\text{Temp. Aletta} - 25) : \text{Watt}$$

Ammettendo di scegliere una **temperatura massima** di **55 gradi**, dovremo utilizzare un'aletta che abbia:

$$(55 - 25) : 12 = 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

quindi da **8,4 °C/W** siamo scesi a soli **2,5 °C/W**.

In queste condizioni potremo controllare quale **temperatura** raggiungerà il **corpo** del transistor utilizzando la formula:

$$\text{Temp. Corpo} = \text{Watt} \times (\text{RT} + \text{RD}) + \text{TA}$$

quindi avremo:

$$12 \times (1,4 + 2,5) + 25 = 71,8 \text{ gradi sul Corpo}$$

Ovviamente anche la temperatura del **chip** scenderà e poichè la formula da utilizzare è la seguente:

$$\text{Temp. Chip} = \text{Watt} \times \text{RTot} + \text{TA}$$

dovremo fare la **somma** di tutte le **resistenze termiche**, cioè **RC + RT + RD** e, così facendo, otterremo:

$$1 + 1,4 + 2,5 = 4,9 \text{ }^{\circ}\text{C/W RTot}$$

quindi la temperatura del **chip** raggiungerà un **massimo** di:

$$12 \times 4,9 + 25 = 83,8 \text{ gradi}$$

Se, dunque, nei **calcoli** rileviamo che la **temperatura** dell'aletta supera i **65 gradi**, dovremo procedere come abbiamo fatto in questo esempio, cioè prefissare la **massima temperatura** dell'aletta e poi ricavare i suoi **°C/W**.

Esempio N.5 = Vorremmo calcolare quanti **°C/W** dovrà avere l'aletta di raffreddamento da applicare su due **transistor finali**, utilizzati in un amplificatore di potenza in **Classe AB** che eroga una potenza **efficace o RMS** massima di **50 Watt**. Vorremmo anche conoscere quanti **gradi** raggiungerà l'aletta di raffreddamento.

Soluzione

Dovremo innanzitutto conoscere le due caratteristiche principali di questi transistor utilizzati come stadi **finali**, cioè la **massima dissipazione** e il **range** di temperatura della **giunzione**.

AmMESSO di aver scelto due transistor finali con **corpo metallico** che hanno queste caratteristiche:

$$\text{Total device dissipation} = 125 \text{ Watt}$$

$$\text{Junction temperature Range} = -65 + 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

la prima operazione che dovremo effettuare sarà quella di ricavare il valore della **RC** utilizzando la formula:

$$\text{RC} = (\text{TJ} - \text{TA}) : \text{Watt max}$$

che nel nostro caso sarà di:

$$(150 - 25) : 125 = 1 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

Poichè abbiamo un amplificatore in **Classe AB**, moltiplicheremo la **massima potenza** dei **50 Watt** per il **fattore correttivo 0,9** e così facendo otterremo:

$$50 \times 0,9 = 45 \text{ Watt}$$

Poichè abbiamo **due transistor**, ognuno dissiperà **metà potenza**, cioè $45 : 2 = 22,5 \text{ Watt}$.

A questo punto calcoleremo le **resistenze termiche totali** di ogni transistor utilizzando la formula:

$$RTot = (TJS - TA) : \text{Watt}$$

Sapendo che la **TJS** per i transistor che hanno un **TJ di 150 gradi** è di **105 gradi** (vedi **Tabella N.3**), avremo una resistenza **totale** di:

$$(105 - 25) : 22,5 = 3,55 \text{ }^{\circ}\text{C/W } RTot$$

Per conoscere i **°C/W** dell'aletta dovremo **sottrarre** a queste resistenze **totali** la **RC = 1,0 °C/W** e la **RT** che risulta di **1,4 °C/W** se utilizzeremo la **mica isolante**, quindi avremo:

$$3,55 - (1,0 + 1,4) = 1,15 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

Se volessimo conoscere quali **temperature** raggiungerebbero il **Chip**, il **Corpo** del transistor e l'**Aletta** di raffreddamento useremo le tre formule:

$$\text{Temp. Chip} = \text{Watt} \times RTot + TA$$

$$\text{Temp. Corpo} = \text{Watt} \times (RT + RD) + TA$$

$$\text{Temp. Aletta} = \text{Watt} \times RD + TA$$

quindi avremo:

$$22,5 \times 3,55 + 25 = 104,87 \text{ gradi nel Chip}$$

$$22,5 \times (1,4 + 1,15) + 25 = 82,37 \text{ gradi nel Corpo}$$

$$22,5 \times 1,15 + 25 = 50,87 \text{ gradi nell'Aletta}$$

che sono valori ottimi.

A questo punto dobbiamo far presente che **non potremo** usare un'aletta che abbia una resistenza termica di **1,15 °C/W**, ma **due spezzoni** di aletta da **1,15 °C/W** senza tagliarli al centro, inserendo i due transistor come indicato in fig.20.

Esempio N.6 = Applicando sull'ingresso di un integrato **stabilizzatore** tipo **uA.7812** una tensione di **20 volt** e prelevando dalla sua uscita una **corrente** di **0,8 Amper** stabilizzata sui **12 volt**, vorremmo conoscere quale aletta utilizzare affinché la sua temperatura non superi i **50 gradi**.

Soluzione

La prima operazione che dovremo svolgere sarà quella di calcolare quale potenza massima dovrà dissipare questo integrato, quindi calcoleremo la **differenza** tra la tensione applicata sull'**ingresso** e quella che preleveremo sull'**uscita**, poi la moltiplicheremo per la **corrente massima**:

$$20 - 12 = 8 \text{ volt di differenza}$$

$$8 \times 0,8 = 6,4 \text{ Watt da dissipare}$$

Per conoscere il valore della **resistenza termica RD**, conoscendo i **gradi** della **temperatura** che dovrà raggiungere l'aletta, utilizzeremo la formula:

$$^{\circ}\text{C/W } RD = (\text{Temp. Aletta} - 25) : \text{Watt}$$

quindi avremo:

$$(50 - 25) : 6,4 = 3,9 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

Scegliendo un'aletta che abbia **4 °C/W** otterremo una temperatura di circa **50,6 gradi**, scegliendone una che abbia **3,5 °C/W** otterremo una temperatura di **47,4 gradi**.

NOTA IMPORTANTE

In tutti gli esempi abbiamo utilizzato come **temperatura ambiente** (siglata **TA**) il valore standard di **25 gradi**.

Se l'**aletta** viene posta in un luogo in cui la **temperatura ambiente** risulta maggiore o minore dei **25 gradi** standard, proporzionalmente varierà la temperatura del **corpo** del transistor e di conseguenza anche quella del **chip** interno.

Se l'aletta viene posta all'interno di un mobile **sprovvisto** di fessure per l'aerazione, la **temperatura interna** potrà raggiungere anche i **30 gradi** ed in queste condizioni il transistor si **surriscalerà** maggiormente essendo **minore** il **salto termico** che esiste tra l'aletta e l'aria che la circonda.

Come potrete notare, il **corpo** di un transistor risulterà sempre **più caldo** dell'**aletta** di raffreddamento, perchè il calore per passare dal corpo del transistor al metallo dell'aletta incontra una **resistenza** che abbiamo siglato **RT** (vedi fig.1).

Il valore di questa resistenza **aumenterà** se interporremo tra i due corpi una **mica isolante** (vedi **Tabella N.2**).

A diversi hobbisti accade che, terminato di montare un progetto, questo non funzioni solo perchè hanno usato un saldatore **sbagliato**.

Vi sono infatti molti semiconduttori **sensibilissimi** alle scariche elettrostatiche o alle correnti disperse, per cui basta appoggiare sui loro terminali la punta di un saldatore alimentato dalla tensione di rete dei **220 volt** per distruggere in **1 secondo** il loro **chip** interno.

Per non correre questo rischio si dovrebbero sempre utilizzare dei saldatori a bassa tensione, cioè da **12-24-28 volt**, oppure anche dei saldatori da **220 volt**, ma alimentati da un trasformatore con un **secondario** a 220 volt elettricamente **isolato** dalla tensione di rete.

Poichè questi trasformatori con rapporto **1/1** non

sono facilmente reperibili, abbiamo pensato di farceli avvolgere aggiungendo un secondario supplementare da **8 volt**, per poter realizzare un alimentatore **variabile**, in grado di fornire non solo i **220 volt** richiesti, ma anche delle tensioni **maggiori** nell'eventualità in cui nella vostra presa rete giungesse una tensione di **200-190 volt** anzichè di 220 volt.

Una tensione **maggior**e potrebbe risultare utile per aumentare temporaneamente la **temperatura** della punta, per saldare senza difficoltà delle piccole scatole in lamiera o dei pannelli metallici.

Lo stesso alimentatore permetterà anche di **ridurre** la tensione di alimentazione sui **165 o 110 volt**, per poter saldare componenti delicati o di dimensioni molto ridotte.

Questo alimentatore, elettricamente **isolato** dalla

ALIMENTATORE per

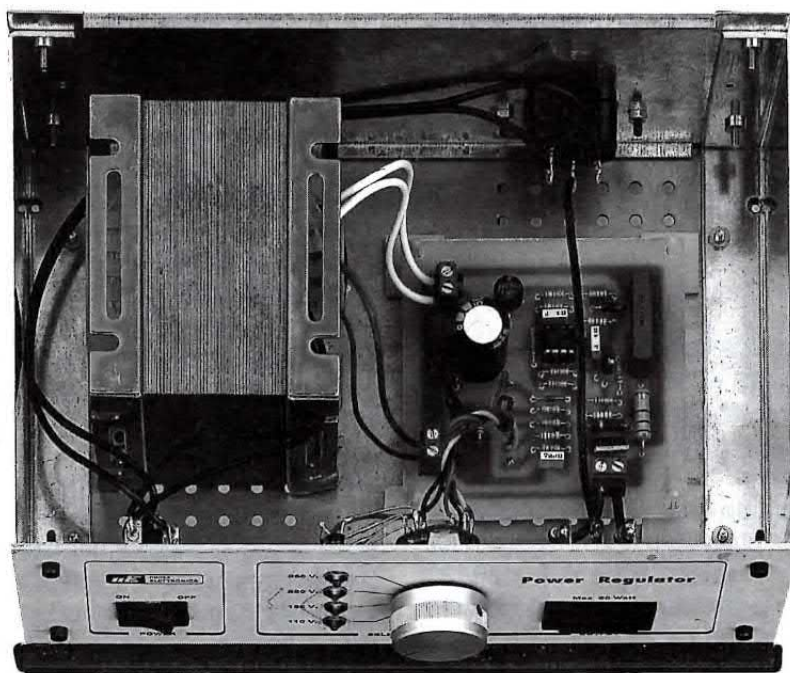


Fig.1 All'interno del mobile potrete collocare il trasformatore di alimentazione sul lato sinistro ed il circuito stampato LX.1217 sul lato destro, utilizzando per il fissaggio i distanziatori plastici che troverete nel kit. I fili dei 220 volt del trasformatore sono quelli di colore Nero, quelli dei 260 volt sono di colore Rosso e i fili degli 8 volt sono di colore Bianco.



SALDATORI da 220 VOLT

Se per saldare dei fet - mosfet - integrati C/Mos - diodi Laser vengono utilizzati dei saldatori che hanno la resistenza riscaldante alimentata direttamente dalla tensione di rete dei 220 volt, si corre il rischio di "bruciarli" non appena si appoggia la punta su uno dei loro terminali. Per evitare che ciò avvenga è necessario isolare il saldatore dalla rete.

rete elettrica, consentirà di ottenere sulla sua uscita queste quattro tensioni:

110 volt circa
165 volt circa
220 volt = rete
260 volt circa

Potrete facilmente variare questi valori standard da noi scelti per ottenere dei **salti minori**, ad esempio:

180 volt
200 volt
220 volt
240 volt

o altre diverse tensioni, tenendo presente che potremo **scendere** anche sotto ai **110 volt**, ma non potremo mai **superare** la tensione dei **260 volt**, perchè questa è la tensione **massima** che riesce ad erogare il secondario di questo trasformatore. Anche se la potenza del nucleo di questo trasfor-

matore si aggira intorno ai **100 Watt**, consigliamo di non superare per usi **continuativi** i **70 Watt** per non surriscaldarlo.

Alla sua presa d'uscita potremo collegare qualsiasi saldatore, oppure delle **lampadine - ventilatori - frullatori**, ecc., purchè questi non assorbano più di **70 Watt**.

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico riportato in fig.2 dalla **presa d'ingresso** dei **220 volt**. Il terminale **centrale** di questa presa, che in ogni impianto corrisponde alla presa di **terra**, andrà direttamente a collegarsi al terminale **centrale** della **presa d'uscita**.

Quando accenderemo l'interruttore **S1** la tensione di rete raggiungerà l'avvolgimento **primario** del trasformatore **T1** e, contemporaneamente, la **lampadina** al **neon** presente all'interno dell'interruttore, **accendendosi**, ci indicherà che sull'uscita è già disponibile la tensione per alimentare il **saldatore**.

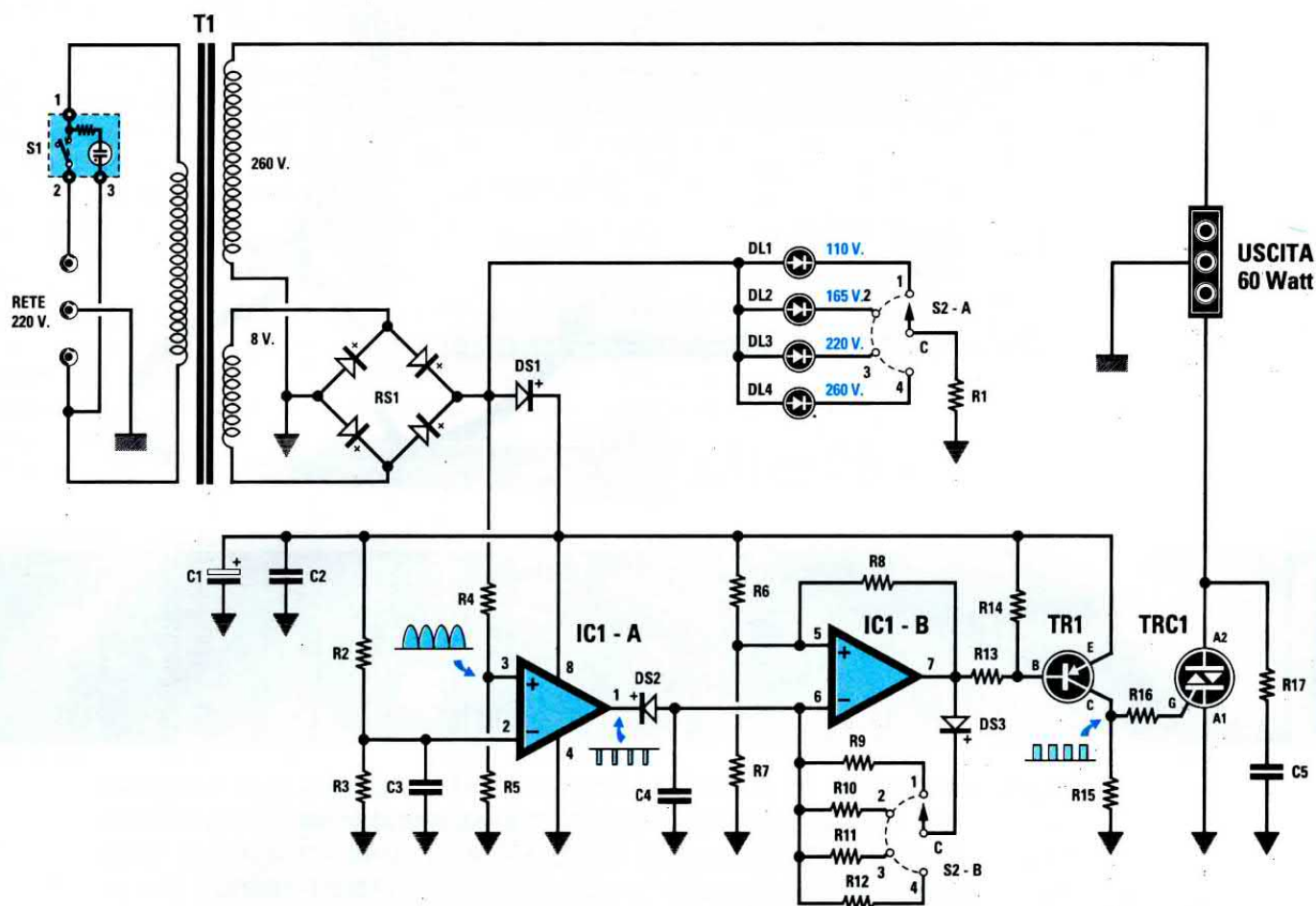


Fig.2 Schema elettrico del circuito che oltre a "isolare" il saldatore dalla tensione di rete dei 220 volt, vi permetterà di variare la sua temperatura. Come spiegato nell'articolo, per ottenere in uscita qualsiasi tensione compresa tra 110-260 volt, sarà sufficiente modificare il valore delle resistenze R9-R10-R11-R12 applicate sul commutatore S2/B.

ELENCO COMPONENTI LX.1217

R1 = 820 ohm 1/4 watt
 R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 1.500 ohm 1/4 watt
 R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R8 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R9 = 68.000 ohm 1/4 watt
 R10 = 56.000 ohm 1/4 watt
 R11 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R12 = 3.900 ohm 1/4 watt
 R13 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R15 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R16 = 150 ohm 1/2 watt
 R17 = 100 ohm 1 watt
 C1 = 1.000 mF elettr. 50 volt

C2 = 100.000 pF poliestere
 C3 = 100.000 pF poliestere
 C4 = 56.000 pF poliestere
 C5 = 100.000 pF pol. 630 volt
 DS1 = diodo 1N.4007
 DS2 = diodo 1N.4150
 DS3 = diodo 1N.4150
 RS1 = ponte raddrizz. 100 V. 1 A.
 DL1 = diodo led verde
 DL2 = diodo led verde
 DL3 = diodo led verde
 DL4 = diodo led rosso
 TR1 = PNP tipo BC.308
 TRC1 = triac 500 V. 5 A.
 IC1 = LM.358
 T1 = trasform. 100 Watt (TN10.01)
 sec.260 V. 350 mA. - 8 V. 350 mA
 S1 = interruttore di rete
 S2A-S2B = commutatore 2 vie 4 pos.

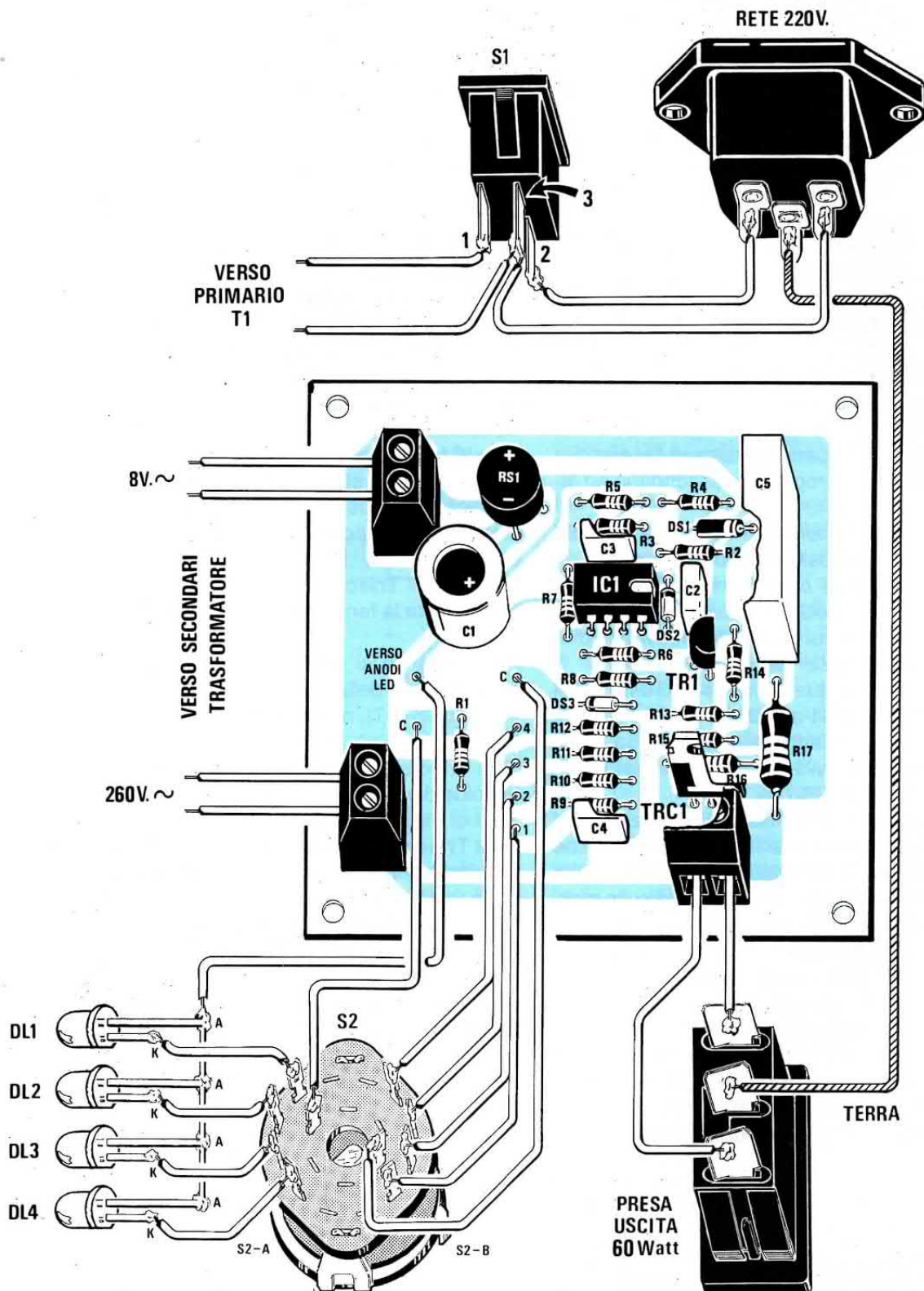


Fig.3 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore descritto nell'articolo. Controllate attentamente le connessioni del commutatore S2 ed il colore dei fili da inserire nell morsetteria dei 260 volt (fili rossi) e degli 8 volt (fili bianchi). Il filo centrale che collega la presa d'ingresso dei 220 volt con quella di uscita è quello di Terra.

Su questo trasformatore **T1** sono presenti due **secondari**, uno dei quali ci fornirà una tensione di **260 volt**, mentre l'altro una tensione di **8 volt**.

La tensione degli **8 volt** una volta raddrizzata dal ponte **RS1**, ci servirà per alimentare i due operazionali **IC1/A - IC1/B**, il transistor **TR1** e per accendere i **diodi led** collegati al commutatore **S2/A**. La tensione **positiva** pulsante a **100 Hz** presente sull'uscita del ponte raddrizzatore **RS1** verrà applicata, tramite la resistenza **R4**, sul terminale **non invertente 3** dell'operazionale **IC1/A**, sui **diodi led** e sul diodo al silicio **DS1**.

Solo dopo il diodo **DS1** questa tensione **pulsante** a **100 Hz** verrà livellata dal condensatore elettrolitico **C1** in modo da ottenere una tensione perfettamente **continua** di circa **10 volt**.

L'operazionale **IC1/A** viene utilizzato in questo circuito come **rilevatore di 0 crossing**, per poter far eccitare il **Triac TRC1** perfettamente in **fase** con la tensione dei **260 volt** erogata dal secondario ad alta tensione.

In pratica, quando la tensione **alternata** dei **260 volt** a **50 Hz** passerà dalla **semionda positiva** alla **semionda negativa** o viceversa, il **Triac** si disecciterà e tornerà ad eccitarsi solo quando il transistor **TR1**, applicato sul suo Gate, verrà posto in conduzione dall'operazionale **IC1/B**.

L'onda pulsante che preleveremo sull'uscita del ponte raddrizzatore **RS1** a **100 Hz**, ci serve per eccitare il **Triac** nei passaggi dalla **semionda positiva** alla **negativa** e dalla **semionda negativa** alla **positiva** (vedi figg.5-6-7).

Quando la **semionda positiva** dei **100 Hz** scende verso gli **0 volt**, automaticamente la tensione che giunge sul piedino d'ingresso **3** dell'operazionale **IC1/A** tramite la resistenza **R4**, scenderà sullo stesso valore e, conseguentemente, il piedino d'uscita **1** si porterà a **livello logico 0** cortocircuitando a **massa**, tramite il diodo al silicio **DS2**, il piedino **6 invertente** del secondo operazionale siglato **IC2/B**. Fino a quando il piedino **invertente 6** dell'operazionale **IC1/B** risulterà in queste condizioni, il transistor **TR1** non riuscirà ad eccitare il **Gate** del **Triac**, quindi questo, non conducendo, non potrà fornire alla **presa d'uscita** la tensione di alimentazione per il **saldatore**.

Quando la tensione **pulsante** dei **100 Hz** da **0 volt** tornerà a risalire, automaticamente sul piedino d'uscita **1** dell'operazionale **IC1/A** tornerà una tensione **positiva** di circa **10 volt**, che toglierà il cortocircuito sul piedino **6** del secondo operazionale **IC1/B**, che tornerà a condurre solo quando il condensatore **C4** applicato sul suo piedino si sarà ricaricato su un valore positivo di circa **6 volt**.

La tensione **positiva** che caricherà questo condensatore viene fornita dal diodo al silicio **DS3** e da una delle quattro resistenze siglate **R9-R10-R11-R12** che potremo selezionare tramite il commutatore rotativo **S2/B**.

Più elevato sarà il valore della resistenza prescelta, più tempo occorrerà al condensatore **C4** per caricarsi.

Quando questo condensatore raggiungerà una tensione di circa **6 volt**, l'uscita **7** dell'operazionale **IC1/B** si porterà a **livello logico 0**, vale a dire che risulterà elettricamente collegata a **massa** e poichè su questo piedino è presente la resistenza **R13** collegata alla Base del transistor **TR1** che è un **PNP**, questo si porterà in conduzione eccitando il **Triac**, che potrà così fornire alla **presa d'uscita** la tensione di alimentazione per il **saldatore**.

Più in **ritardo** si ecciterà il **Triac** rispetto al passaggio sullo **0** della sinusoide alternata dei **260 volt** (vedi figg.5-6-7), meno **volt** giungeranno sulla **presa d'uscita**.

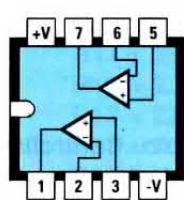
Se il **Triac** si eccita nello stesso istante in cui la sinusoide dei **260 volt** passa sullo **0**, sulla presa d'uscita ci ritroveremo i **260 volt** totali.

Se il **Triac** si eccita in **ritardo** di **3,5 millisecondi**, sulla presa di uscita ci ritroveremo una tensione **minore**, cioè **220 volt**.

Se questo **ritardo** sarà maggiore, ci ritroveremo una tensione **minore** di **220 volt**, ad esempio **165 volt** o **110 volt**.

Come avrete già intuito, per **abbassare** la tensione dei **260 volt** fornita dal secondario del trasformatore **T1**, sarà sufficiente **variare** il valore delle quattro resistenze **R9-R10-R11-R12**.

Sapendo che per ottenere in uscita una tensione di **220 volt** occorre una resistenza da **33.000 ohm** (vedi **R11**) e che per ottenere una tensione di **160**



LM 358



BT 137 / 500

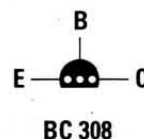
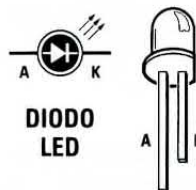


Fig.4 Connessioni dei semiconduttori utilizzati in questo progetto.

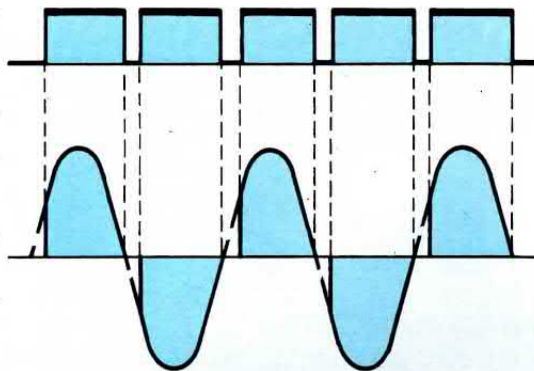


Fig.5 Se il Triac viene eccitato ogniqualvolta la sinusoide passa sullo 0, in uscita si otterrà la "massima" tensione di alimentazione. Se viene eccitato in ritardo, si otterrà una tensione minore.

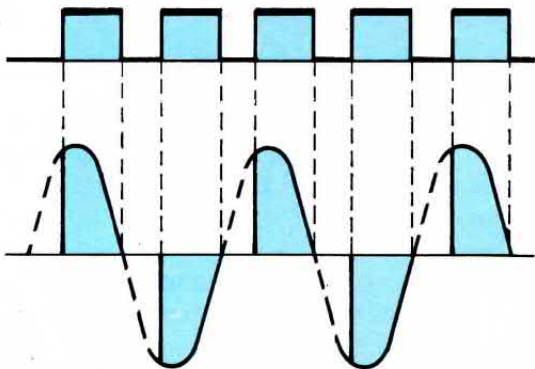


Fig.6 Più aumenterà il ritardo di eccitazione del Triac rispetto al passaggio sullo 0 della sinusoide, meno tensione preleverete sulla sua uscita, e da 260 volt potrete scendere anche a soli 100 volt.

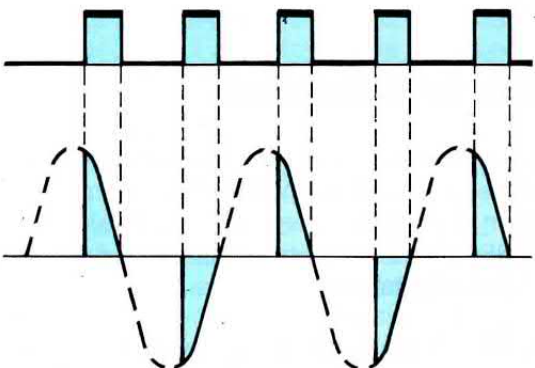


Fig.7 Il valore della tensione che preleverete sull'uscita del Triac è proporzionale al tempo in cui questo rimane eccitato (vedi zona blu) rispetto al tempo in cui rimane diseccitato (vedi zona bianca).

volt occorre una resistenza da **56.000 ohm** (vedi **R10**), se sostituiamo questa resistenza con una da **39.000 ohm** otterremo **216 volt** e se la sostituiamo con una da **47.000 ohm** otterremo **195 volt**.

Se anziché ottenere in uscita una tensione **massima** di **260 volt** volessimo ottenere soltanto **240 volt**, dovremmo sostituire la resistenza **R12** da **3.900 ohm** con una da **27.000 ohm**.

Ruotando il commutatore **S2/B** sulle quattro posizioni **110-165-220-260 volt**, automaticamente il commutatore **S2/A** accenderà sulle prime tre portate dei diodi led di colore **verde** e per la tensione più elevata dei **260 volt** un diodo di colore **rosso**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo progetto bisogna procurarsi lo stampato siglato **LX.1217** e montare tutti i necessari componenti come visibile in fig.3.

Anche se potrete iniziare il montaggio da uno qualsiasi di essi, noi vi consigliamo di saldare dapprima lo zoccolo dell'integrato **IC1** e di proseguire con le resistenze e con i condensatori poliestere.

Dopo questi componenti potrete montare il diodo plastico **DS1**, rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una **fascia bianca** verso il condensatore poliestere **C5**, poi il diodo in vetro **DS2** rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera** verso la resistenza **R2** ed il terzo diodo in vetro siglato **DS3**, rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera** verso sinistra (vedi fig.3).

Proseguendo nel montaggio inserirete le morsettiere a **2 poli**.

Una di queste servirà per entrare con gli **8 volt**, l'altra per entrare con i **260 volt** e l'ultima per prelevare la **tensione** da applicare alla morsettieria **d'uscita**.

Vicino alla morsettieria degli **8 volt** dovrete inserire il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando la polarità dei suoi due terminali **positivo** e **negativo** e lo stesso dicasi per il condensatore elettrolitico **C1** che dovrete collocare nelle vicinanze.

Dopo aver saldato tutti questi componenti, potrete inserire il transistor **TR1** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il condensatore **C5**, poi il **Triac** rivolgendone il lato **metallico** verso la morsettieria di uscita.

Per terminare, inserirete dei **terminali a spillo** nei fori dai quali dovrete partire con i fili per il commutatore rotativo, quindi inserirete l'integrato **LM.358** nel relativo zoccolo, rivolgendo il lato del suo corpo contrassegnato dalla tacca di riferimento a forma di **U** verso il condensatore **C2**.

A questo punto, se avete deciso di utilizzare il nostro contenitore metallico, potrete fissare sulla base del mobile lo stampato **LX.1217** con i quattro distanziatori plastici **autoadesivi** che troverete nel kit, fissando poi sul pannello frontale l'interruttore **S1** provvisto internamente di una lampadina al **neon**, il commutatore rotativo **S2**, la **presa d'uscita** per il saldatore e le quattro gemme cromate per i **diodi led**.

Completata questa operazione, potrete collegare ai terminali **C-4-3-2-1** dello stampato degli spezzoni di filo di rame, che dovreste poi congiungere ai terminali della sezione **S2/B** del commutatore rotativo facendo attenzione a non invertirli.

Sull'opposta sezione **S2/A** collegherete, al solo terminale **centrale**, il filo **C** che preleverete in prossimità della resistenza **R1**.

Dopo aver inserito i diodi led all'interno delle gemme cromate, potrete collegare i loro terminali **K** (terminali più **corti**) alla sezione del commutatore **S2/A** (vedi fig.3) ed i terminali più **lunghi**, indicati con la lettera **A**, al circuito stampato.

Il trasformatore di alimentazione andrà collegato sul lato sinistro del mobile ma, prima di congiungere i fili del primario all'**interruttore** ed alla **presa d'ingresso** e i due secondari alle morsettiere, sarebbe consigliabile controllare da quale dei due avvolgimenti fuoriescono gli **8 volt** e i **260 volt**.

Noi ci siamo raccomandati di utilizzare per i tre avvolgimenti questi colori:

fili NERI = tensione d'ingresso 220 volt

fili ROSSI = tensione d'uscita 260 volt

fili BIANCHI = tensione d'uscita 8 volt

ma qualora la nostra indicazione non venisse rispettata, sappiate che se per il primario dovrebbero sempre risultare presenti due fili di colore **nero**, per i secondari i due colori potrebbero risultare invertiti.

Nella morsettiere posta vicino al ponte raddrizzatore **RS1** inserirete i due fili degli **8 volt** e nella morsettiere posta vicino al **Triac** i due fili dei **260 volt**. Nel pannello frontale del mobile inserirete la presa d'uscita, il **commutatore rotativo**, tutte le gemme dei diodi led e l'**interruttore** di rete.

Nel disegno di fig.3 potete notare come dovreste collegare i terminali del commutatore rotativo al circuito stampato e ai diodi led.

Di quest'ultimi ne troverete tre di colore **verde**, che utilizzerete per le tensioni di **220 - 165 - 110 volt** ed uno di colore **rosso** che utilizzerete per la tensione dei **260 volt** per segnalare visivamente che il commutatore è stato posto sulla tensione più elevata.

Il terminale centrale della presa d'ingresso dei **220 volt** andrà collegato a quello centrale della presa

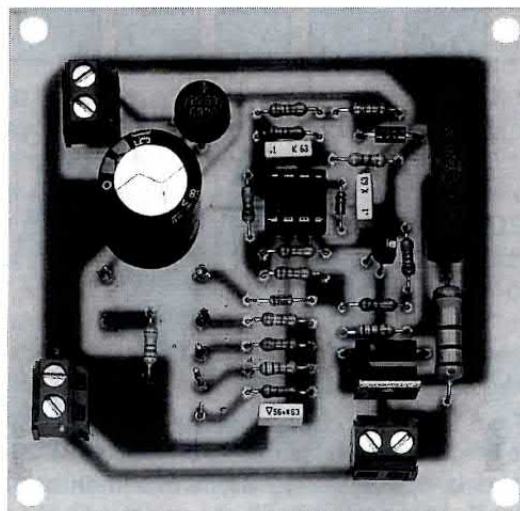


Fig.8 Foto della scheda LX.1217 come si presenterà quando avrete montato sullo stampato tutti i componenti richiesti.

di uscita per il **saldatore** con uno spezzone di filo isolato in plastica, perchè questo terminale centrale fa capo alla **presa di terra** che dovrebbe risultare presente in tutte le prese dell'impianto elettrico di casa.

Inutile dire che non appena avrete terminato il progetto, funzionerà all'istante e se ne volete una conferma collegate alla presa d'uscita una comune lampadina da **220 volt** e, così facendo, noterete che partendo dalla tensione minima di **110 volt** e salendo verso i **260 volt** la luminosità della lampadina aumenterà.

Non tenete la lampadina alimentata con la tensione dei **260 volt** per molto tempo per evitare di bruciarla.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario alla realizzazione del kit LX.1217 compresi il circuito stampato e tutti i componenti visibili in fig.3, più il cordone di alimentazione, **ESCLUSI** il mobile con mascherina ed il trasformatore di alimentazione L.35.500

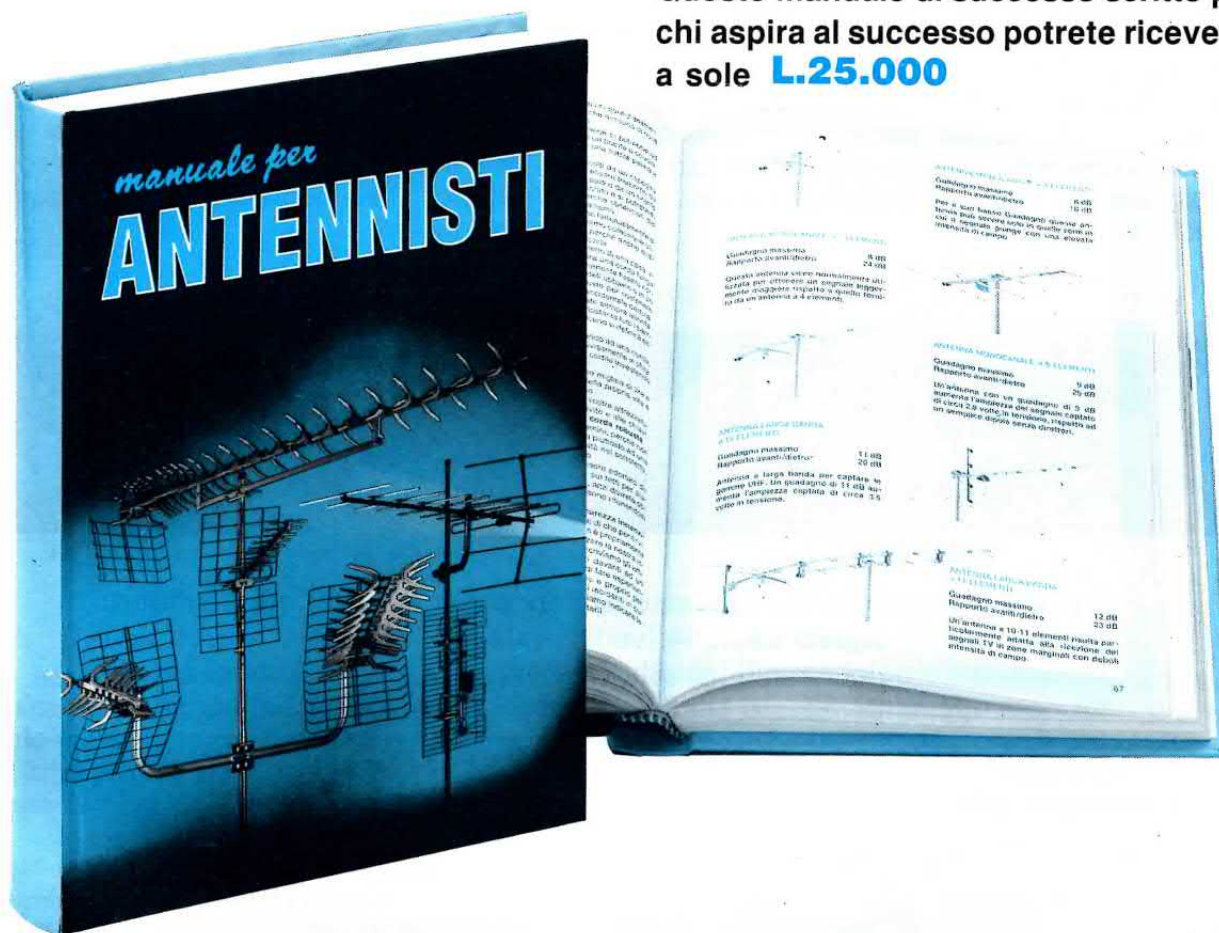
Il mobile metallico M0.1217 completo di una mascherina forata e serigrafata.....L.34.500

Il trasformatore TN10.01 da 100 Watt provvisto di un secondario a 260 volt e di uno a 8 volt L.35.000

Costo del solo stampato LX.1217 L.5.000

tutto quello che **occorre** sapere sui **normali** impianti d'antenne TV e su quelli via **SATELLITE**

Questo manuale di successo scritto per
chi aspira al successo potrete riceverlo
a sole **L.25.000**



In questo **MANUALE** il tecnico antennista troverà centinaia di informazioni e di esempi pratici che gli permetteranno di approfondire le sue conoscenze e di risolvere con facilità ogni problema.

Gli argomenti trattati sono moltissimi ed oltre ai capitoli dedicati alle normali installazioni di antenne ed impianti centralizzati ne troverete altri dedicati alla **TV** via **SATELLITE**.

Tutte le informazioni sono arricchite di bellissimi disegni, perchè se le parole sono importanti, i disegni riescono a comunicare in modo più diretto ed immediato anche i concetti più difficili, ed oltre a rimanere impressi più a lungo nella mente, rendono la lettura più piacevole.

Nel capitolo dedicato alla **TV** via **SATELLITE** troverete una **TABELLA** con i gradi di Elevazione e di Azimut utili per direzionare in ogni città una parabola Circolare oppure Offset verso qualsiasi **SATELLITE TV**, compresi quelli **METEOROLOGICI**.

Il **MANUALE** per **ANTENNISTI** si rivelerà prezioso anche a tutti gli **UTENTI** che desiderano con i propri mezzi rifare o migliorare l'impianto di casa propria.

Questo **MANUALE**, unico nel suo genere sia per il contenuto sia per la sua veste editoriale (copertina brossurata e plastificata), è composto da ben 416 pagine ricche di disegni e illustrazioni.

Per riceverlo potrete inviare un vaglia, un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19 40139 BOLOGNA

Chi volesse riceverlo in **CONTRASSEGNO** potrà telefonare alla segreteria telefonica: **0542 - 641490** oppure potrà inviare un Fax al numero: **0542 - 641919**

NOTA: Richiedendolo in **CONTRASSEGNO** si pagherà un supplemento di **L.5.000**.

Ogni giorno che passa ci accorgiamo che molti transistor, integrati o microprocessori che abbiamo scelto per realizzare alcuni nostri kits, dopo pochi anni vengono messi fuori produzione solo perchè le "grosse industrie" di elettronica decidono che sono già "obsoleti" per la loro produzione.

Per questo motivo, non siamo più in grado di fornire ai nostri lettori dei kits di solo 4-5 anni fa, anche se ancora oggi sono richiestissimi, non riuscendo più a reperire quel particolare **transistor**, o **integrato**, indispensabile per il loro funzionamento.

Quando ci è stato comunicato che il **microprocessore** utilizzato nel progetto **LX.1084** era stato messo fuori produzione, siamo rimasti molto sorpresi, perchè nulla di meglio avevamo trovato per realizzare una valida ed affidabile Centralina per Antifurto.

Infatti molti tecnici che realizzano impianti d'antifurto per Banche - Negozi - Capannoni industriali - Appartamenti, ancora oggi lo ricercano perchè in grado di assicurare una valida protezione.

Vista la continua crescita dei furti eseguiti da "esperti" che non si fermano davanti a dei **semplici** antifurto e, penetrati in casa, lasciano dietro di sé una lunga scia di danni materiali, proteggerci da questo pericolo diventa ogni giorno di più un'esigenza irrinunciabile.

La tecnologia della **sicurezza** stimolata dal continuo aumento di questi furti ha fatto passi da gigante ed ha realizzato, con l'aiuto dei **microprocessori**, degli efficaci sistemi di **antifurto** per evitare indebite intromissioni nella nostra abitazione, nel nostro negozio, o nella nostra piccola azienda, quando siamo assenti.

NUOVA scheda per l'antifurto

Il microprocessore che avevamo utilizzato per la "centralina antifurto professionale" siglata LX.1084 (vedi rivista N.156) è stato messo fuori produzione e poichè molti installatori d'impianti per antifurto ci chiedono continuamente questo kit, considerandolo uno dei più affidabili, abbiamo deciso di sostituirlo con un moderno micro ST6.

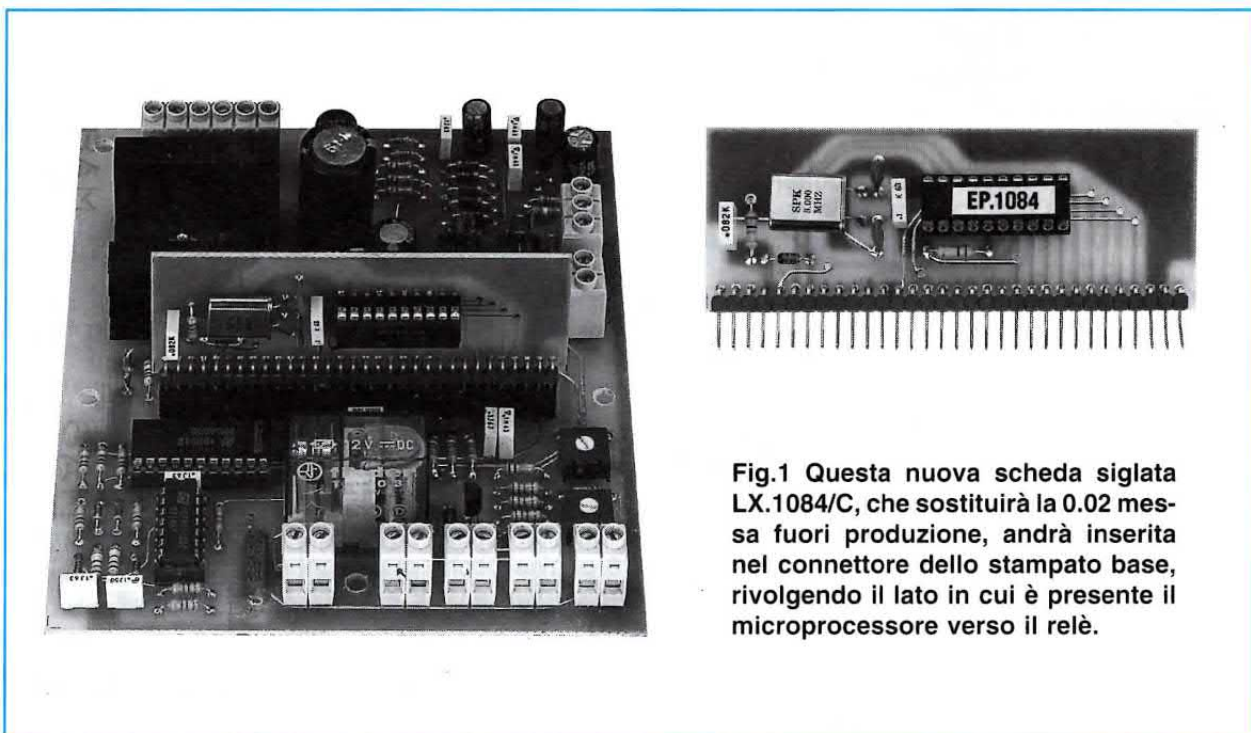
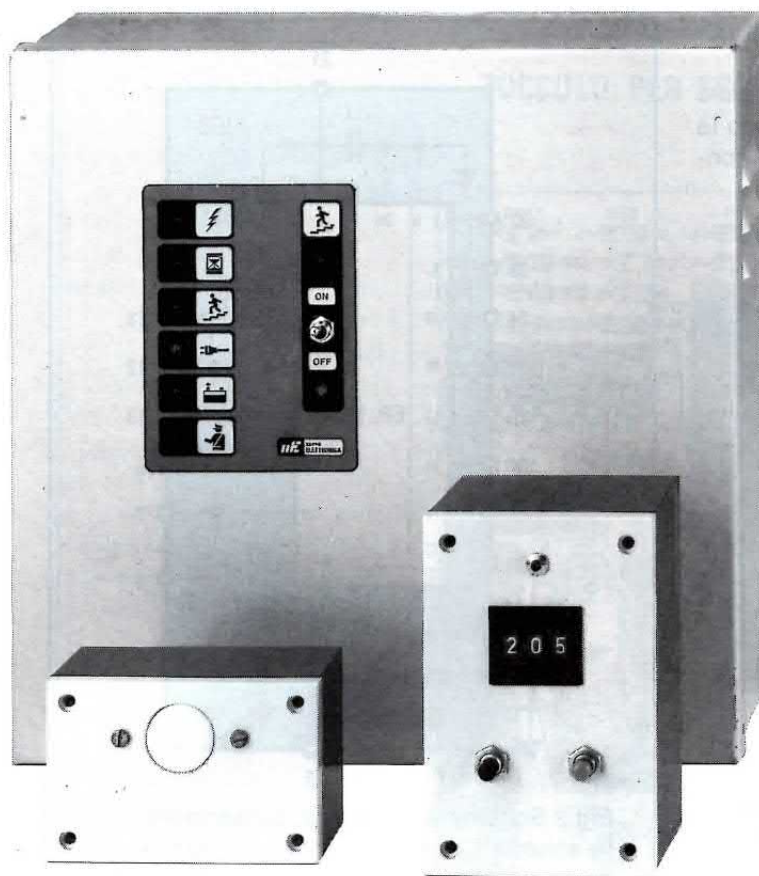


Fig.1 Questa nuova scheda siglata LX.1084/C, che sostituirà la 0.02 messa fuori produzione, andrà inserita nel connettore dello stampato base, rivolgendo il lato in cui è presente il microprocessore verso il relè.



Lo schema elettrico di questo anti-furto è stato pubblicato nella rivista N.156, quindi per sapere come montare i sensori all'infrarosso e la chiave codificata dovrete rileggere quanto scritto in tale rivista.

LX.1084

Per **non togliere** dalla nostra produzione questo kit a causa di un microprocessore messo **fuori produzione**, abbiamo preso un micro **ST.62T10** e lo abbiamo programmato in modo che svolgesse le stesse funzioni, cioè:

- Attivazione con una **chiave elettronica**
- Ingressi con allarme **istantaneo**
- 1 solo ingresso con allarme **ritardato**
- 1 solo ingresso **ausiliario** per cantine
- Controllo **manomissione** dei fili
- Controllo efficienza **batteria**
- Controllo **ciclico** di tutto l'impianto
- Possibilità di collegare sensori **infrarosso**
- Sirena a suono **continuo - bitonale - impulsivi**
- Ricarica **automatica** della batteria

Per saperne di più vi consigliamo di riprendere la rivista **N.156** e di rileggere l'articolo **Centralina Antifurto Professionale** o, qualora ne siate sprovvisti, di richiedercela.

SCHEMA ELETTRICO e PRATICO

Lo schema elettrico di questa scheda è molto più semplice del precedente perchè con un solo mi-

croprocessore **ST.62T10**, un quarzo da **8 MHz**, due resistenze, quattro condensatori ed un diodo al silicio (vedi fig.1), siamo riusciti ad ottenere le stesse funzioni, aumentandone l'affidabilità.

Poichè il microprocessore risulta **programmato** come **antifurto**, sul suo corpo abbiamo applicato un'etichetta con la sigla **EP.1084** per distinguerlo da altri identici microprocessori programmati per altre funzioni.

Sul circuito stampato siglato **LX.1084/C** dovrete saldare i pochi componenti richiesti, disponendoli come visibile in fig.3.

Potrete iniziare il montaggio inserendo lo zoccolo del microprocessore, poi il connettore a pettine a **32 poli**, quindi tutte le resistenze, i condensatori, il diodo ed il quarzo.

Il lato del corpo del diodo al silicio **DS1** contornato da una **fascia nera** andrà rivolto verso la resistenza **R2**.

Il quarzo, come visibile nel disegno dello schema pratico, andrà collocato in posizione orizzontale ed il suo corpo fissato sul circuito stampato con una goccia di stagno.

Terminato il montaggio, controllate con una lente d'ingrandimento di non aver **cortocircuitato** con qualche grossa goccia di stagno due piedini adiacenti dello **zoccolo** dell'integrato o del **connettore**

a **pettine**, perchè se così fosse il circuito non potrebbe funzionare.

Dopo questo controllo potrete inserire nel relativo zoccolo il microprocessore **EP.1084**, rivolgendo la sua **tacca** di riferimento a forma di **U** verso il condensatore **C1** (vedi fig.3).

MODIFICHE NECESSARIE

Avendo inserito in questo stampato **LX.1084/C** il microprocessore **ST.62T10**, dovreste necessariamente sostituire sullo stampato **base** (vedi fig.4) le resistenze siglate:

R4 - R14 - R22 - R23 - R24 - R25 - R28 - R29

che nello schema elettrico, riportato nella rivista **N.156**, risultavano tutte da **47.000 ohm**, con altre resistenze del valore di **1.000 ohm**.

Nel kit che ora vi forniremo **non troverete** più le otto resistenze da **47.000 ohm**, bensì, in loro sostituzione, otto resistenze da **1.000 ohm**.

In pratica, queste otto resistenze, in base ai calcoli teorici, dovrebbero risultare da **970 ohm** con una tolleranza del **10%**, quindi potrete tranquillamente usare il valore standard di **1.000 ohm**.

In fig.4 abbiamo messo ben in evidenza le resistenze che dovreste sostituire colorandole di **blu**.

Se siete già in possesso di un circuito con sopra montate le resistenze da **47.000 ohm**, anzichè toglierle potrete collegare ad esse, in parallelo dal lato opposto dello stampato, quelle da **1.000 ohm**.

Infatti, collegando in parallelo ad una resistenza da **47.000 ohm** una seconda resistenza da **1.000 ohm**, si ottiene un valore ohmico di circa **979 ohm**. Sostituite queste resistenze, potrete inserire nel **connettore femmina** il **connettore a pettine** presente sullo stampato **LX.1084/C** (vedi fig.4), cercando di inserire il **pin** 1 dal lato di **IC5** ed il **pin** 32 dal lato della resistenza **R29**.

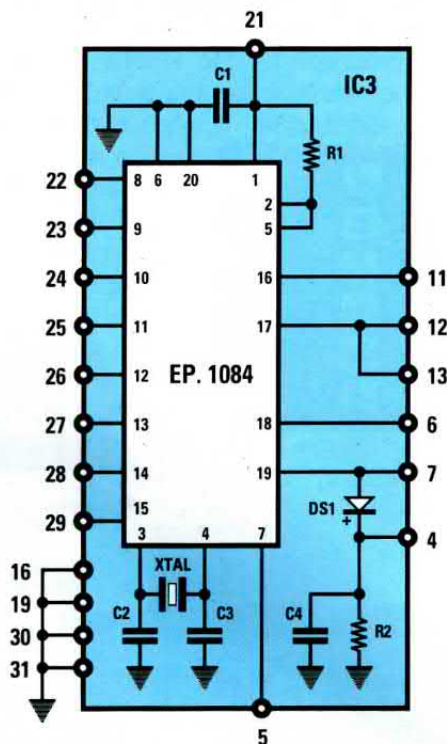
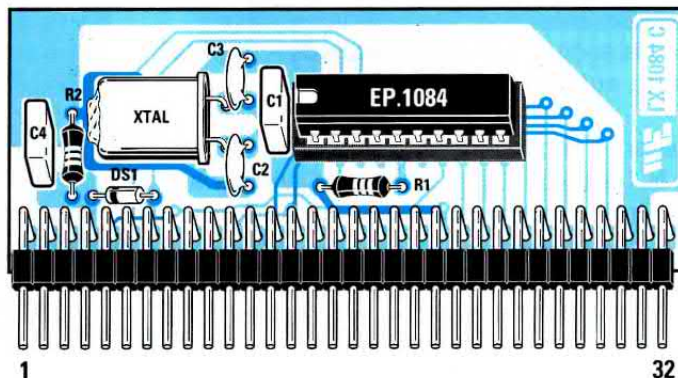


Fig.2 Schema elettrico dei componenti della scheda **LX.1084/C**. I numeri riportati sul perimetro del rettangolo, sono quelli del connettore a 32 piedini (vedi fig.3).

ELENCO COMPONENTI LX.1084/C

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 22 pF ceramico
C3 = 22 pF ceramico
C4 = 82.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4150
EP.1084 = CPU tipo ST.62T10
XTAL = quarzo 8 MHz

Fig.3 Schema pratico di montaggio della scheda **LX.1084/C**. Il terminale 1 del connettore è sulla sinistra ed il terminale 32 sulla destra. Questa scheda andrà inserita nel connettore di fig.4 rispettandone la numerazione.



ZOCCOLO PER SCHEDA LX.1084-C

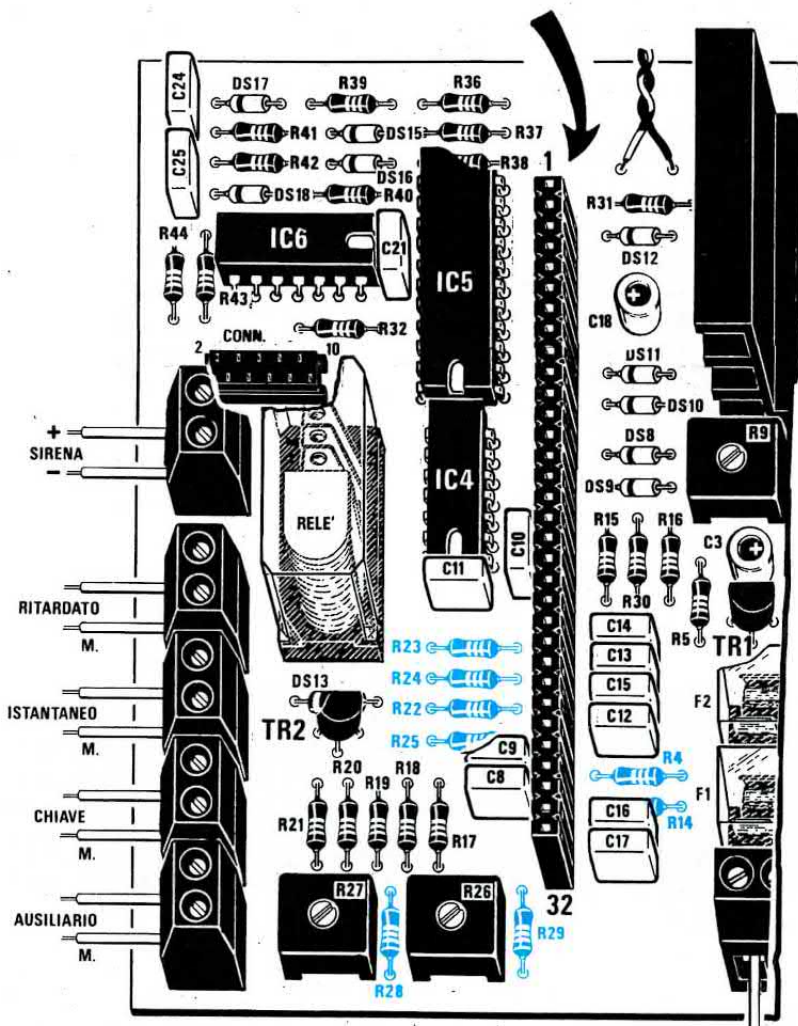


Fig.4 Innestando questa nuova scheda LX.1084/C sulla scheda base, dovreste necessariamente sostituire tutte le resistenze che nel disegno abbiamo colorato in BLU (nello schema precedente erano da 47.000 ohm) con altre da 1.000 ohm (vedi elenco sottoportato).

R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R14 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R22 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R23 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R24 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R25 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R28 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R29 = 1.000 ohm 1/4 watt

In pratica il lato della scheda LX.1084/C con sopra inserito il microprocessore ed il quarzo andrà rivolto verso sinistra, cioè verso il relè.

Completato il montaggio, la vostra Centralina funzionerà senza problemi, quindi potrete andare tranquillamente in ferie, perchè chiunque tenterà di entrare abusivamente in casa vostra, o cercherà di tagliare dei fili per **neutralizzare** l'antifurto, troverà ad attenderlo la nostra attenta **sentinella** che farà subito scattare l'allarme.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Anche se i prezzi dei componenti hanno subito un considerevole aumento (oggi questo kit costerebbe L.151.000), con questa nuova scheda siamo riusciti ad "abbassarli" L.130.000 Dal prezzo sono ESCLUSI il mobile, la batteria, il sensore infrarosso e la chiave elettronica.

Quando nei mercatini si acquistano delle vecchie schede piene di transistor con il proposito di utilizzare quest'ultimi in qualche semplice progetto sperimentale, spesso sul loro corpo si trova stampigliata una sigla industriale che ovviamente non è riportata in nessun manuale, quindi non si riesce a sapere se si tratta di transistor PNP o NPN, nè se risultano efficienti oppure difettosi.

In questi casi, sarebbe molto utile possedere un semplicissimo strumento che ci faccia sapere velocemente se il transistor è efficiente o bruciato ed, approssimativamente, quanto **guadagna**.

Se inserendo in questo strumento un transistor non vedessimo accendersi **nessun** diodo led, potremmo soltanto aver invertito i terminali **EBC**, quindi basterà ricercare la giusta combinazione fino a quando non vedremo accendersi un qualsiasi diodo led.

Se non riusciremo ancora a far accendere alcun diodo led, potremmo provare ad inserire il transistor nella presa opposta, cioè se lo abbiamo provato nella presa **PNP**, lo passeremo in quella **PNP** o viceversa e, se anche in questo modo i diodi led

SCHEMA ELETTRICO

Anche se questo progetto non vi interessa, vi consigliamo di leggere ugualmente la descrizione dello schema elettrico, perchè potreste trovarvi delle soluzioni utili per altre applicazioni.

Il primo problema che abbiamo dovuto risolvere è stato quello della **pila** di alimentazione che, scaricandosi lentamente, poteva **modificare** il **guadagno** indicato dallo strumento.

Per risolverlo, abbiamo prelevato dal piedino 7 collegato al piedino 6 dell'integrato **LM.3914** (vedi **IC2**) la tensione stabilizzata di **riferimento** di **1,2 volt** che questo integrato fornisce, poi l'abbiamo applicata sul piedino **non invertente** 3 dell'operazionale siglato **IC1/A**.

Questo operazionale lo utilizziamo come **amplificatore CC** con un guadagno di circa **5,8 volte**, quindi sul suo piedino d'uscita 1 avremo disponibile una tensione perfettamente **stabilizzata** di circa **7 volt** anche se la tensione della **pila** dovesse scendere da **9 a 8,5 - 8,0 - 7,7 - 7,5 volt**.

Questa tensione stabilizzata di **7 volt** viene sfrut-

BETA TEST per transistor

rimarranno **spenti**, potremo concludere che:

- il transistor è **bruciato**
- il transistor **guadagna** meno di **50**

In possesso di un transistor del quale già conosciamo la polarità **NPN** o **PNP** e del quale ci sono note le connessioni **EBC**, tutto risulterà molto più semplice.

Poichè l'indicazione del **guadagno** ci viene segnalata con l'accensione di un **diodo led**, se sulla **prima** portata si dovesse accendere il **diodo led** che indica un **guadagno** di **300**, potremmo affermare che il suo **guadagno** non è **inferiore** a **300** nè maggiore di **340**, perchè in questo secondo caso si accenderebbe sia il diodo led del **300** sia, leggermente, quello del **350**.

Se si dovesse accendere l'ultimo diodo led che indica un **guadagno** di **500**, ci converrà passare sulla **seconda** portata per verificare se il suo guadagno non risulti maggiore, cioè di **600** o **700**.

Anche se questo strumento è in grado di indicare un **guadagno** molto approssimativo, è sempre più utile di quei semplici strumenti che indicano soltanto se il transistor è **bruciato** o **funziona**.

tata per alimentare i transistor **TR1-TR2**, utilizzati in questo schema elettrico come dei **generatori di corrente costante**.

Il transistor **TR1**, un **PNP**, viene utilizzato per **testare** i soli transistor del tipo **NPN**, mentre il transistor **TR2**, un **NPN**, viene utilizzato per **testare** i soli transistor del tipo **PNP**.

I due diodi **DS1-DS2** collegati tra la Base del transistor **TR1** ed il **positivo** dei **7 volt**, vengono utilizzati per avere sulla Base una tensione di riferimento **negativa** di circa **1,4 volt** rispetto al suo Emettitore, mentre i due diodi **DS3-DS4**, collegati tra la Base del transistor **TR2** e la **massa**, vengono utilizzati per avere sulla Base una tensione di riferimento **positiva** di circa **1,4 volt** rispetto al suo Emettitore.

Come noterete, i **Collettori** di questi due transistor risultano collegati alla boccia **B** (Base), alla quale in seguito collegheremo i transistor dei quali vorremo controllare l'efficienza.

Ammessi di aver inserito nelle tre boccole **EBC** poste in **alto** un transistor **NPN**, la sua Base verrà subito polarizzata **positivamente** (rispetto al suo

Questo piccolo e semplice strumento, in grado di indicare con una buona approssimazione il "beta", cioè il guadagno di un transistor, può essere utilizzato per selezionare delle coppie NPN o PNP e per controllare se tutti quei transistor che abbiamo riposto in un cassetto sono bruciati oppure riescono ancora ad amplificare.

Fig.1 Sul pannello frontale sono presenti 10 diodi led che, accendendosi, vi indicheranno il "beta" del transistor in esame. Come visibile nella foto in basso, nelle tre boccole dovreste inserire delle piccole banane alle cui estremità applicherete dei cocodrilli per stringere i terminali dei transistor.



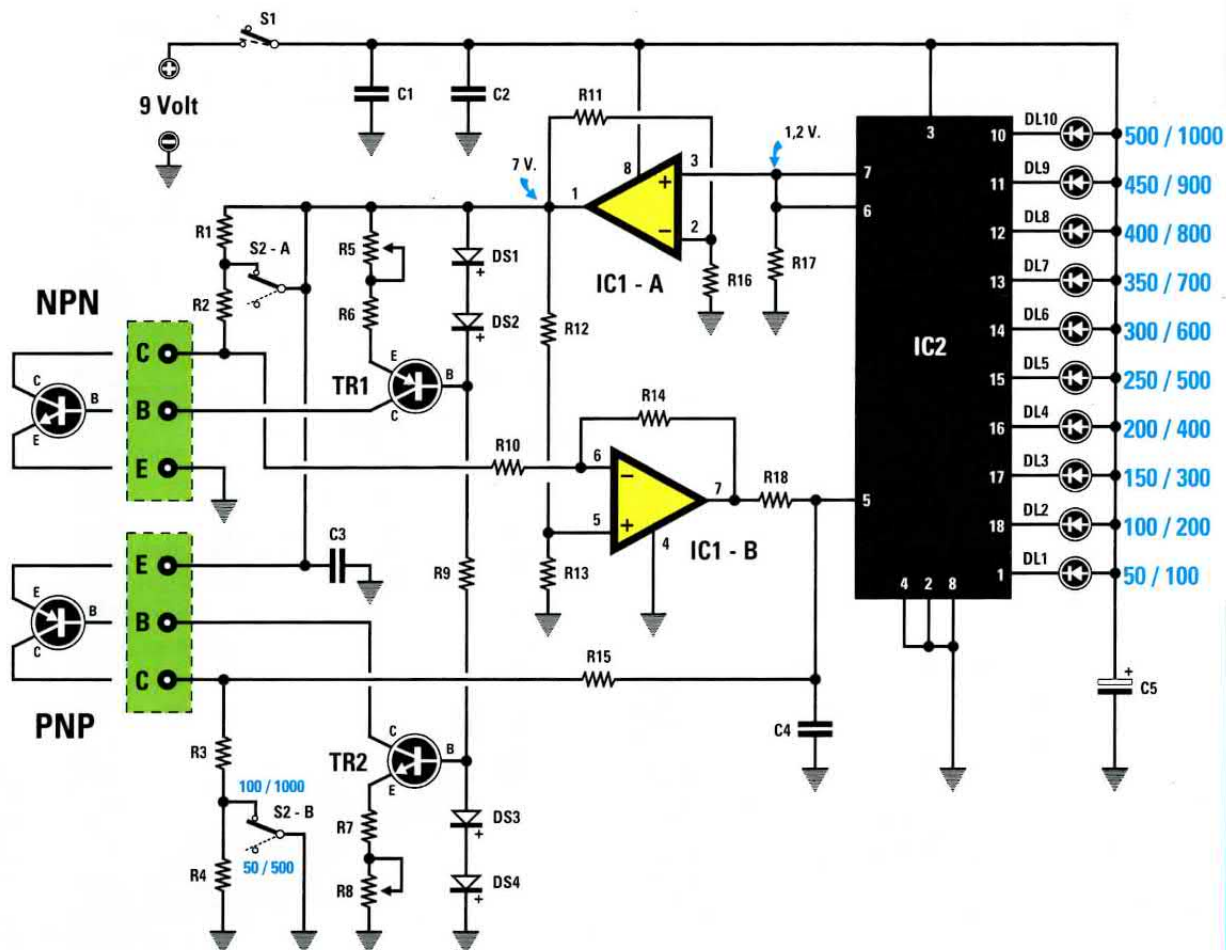


Fig.2 Schema elettrico del Beta Test. La levetta del deviatore S2 andrà rivolta verso la posizione 50/500 se il transistor ha un beta compreso tra 50 e 500 e verso la posizione 100/1.000 se ha un beta compreso tra 100 e 1.000. Prima di utilizzare questo misuratore di beta dovreste tarare i due trimmer R5-R8 come spiegato nell'articolo.

ELENCO COMPONENTI LX.1223

R1 = 220 ohm 1/4 watt
 R2 = 220 ohm 1/4 watt
 R3 = 220 ohm 1/4 watt
 R4 = 220 ohm 1/4 watt
 R5 = 50.000 ohm trimmer
 R6 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R8 = 50.000 ohm trimmer
 R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R10 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R12 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R13 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R14 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R15 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R16 = 12.000 ohm 1/4 watt
 R17 = 1.200 ohm 1/4 watt

R18 = 47.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 100.000 pF poliestere
 C2 = 100.000 pF poliestere
 C3 = 47.000 pF poliestere
 C4 = 47.000 pF poliestere
 C5 = 100 mF elettr. 16 volt
 DS1 = diodo silicio tipo 1N.4150
 DS2 = diodo silicio tipo 1N.4150
 DS3 = diodo silicio tipo 1N.4150
 DS4 = diodo silicio tipo 1N.4150
 TR1 = PNP tipo BC.527
 TR2 = NPN tipo BC.537
 IC1 = LM.358
 IC2 = LM.3914
 DL1-DL10 = diodi led
 S1 = semplice deviatore da stampato
 S2 = doppio deviatore da stampato

Emettitore) dalla tensione presente sul Collettore di TR1.

Più alto risulterà il **beta** di questo transistor, più **scenderà** la tensione **positiva** sul suo **Collettore**. Questa tensione che scenderà proporzionalmente in funzione del suo **beta**, non potrà essere applicata direttamente sul piedino d'ingresso 5 dell'integrato LM.3914 (vedi IC2), perchè otterremmo una indicazione inversa a quella desiderata, cioè se il transistor risultasse **bruciato** si accenderebbe il diodo led del **massimo guadagno** e se questo avesse un elevato guadagno si accenderebbe il diodo led del **minimo guadagno**.

Per evitare questo inconveniente, la tensione presente sul terminale "C" del transistor verrà applicata sul piedino d'ingresso **invertente** 6 dell'operazionale IC1/B utilizzato come amplificatore **differenziale invertente** e, così facendo, quando la

tensione applicata sul piedino d'ingresso 6 **scenderà**, sul piedino d'uscita 7 **aumenterà**.

In pratica, se la tensione presente sul terminale "C" del transistor scenderà di **0,3 volt**, sull'uscita dell'operazionale IC1/B salirà di **0,3 volt**.

Questa tensione, che da un **minimo** di **0,24 volt** può salire fino ad un **massimo** di **2,4 volt**, verrà applicata sul piedino d'ingresso 5 dell'integrato IC2 che funziona come semplice voltmetro e farà accendere uno dei dieci diodi led corrispondente al valore di tensione applicato sul suo ingresso.

Vogliamo farvi notare che la tensione presente sull'uscita dell'operazionale IC1/B raggiungerà il piedino 5 d'ingresso dell'LM.3914 tramite la resistenza R18, che **dimezzerà** il valore di questa tensione, pertanto quando sull'uscita di IC1/B risulterà presente la **minima** tensione di **0,24 volt**, sull'ingresso dell'LM.3914 giungeranno soltanto **0,12**

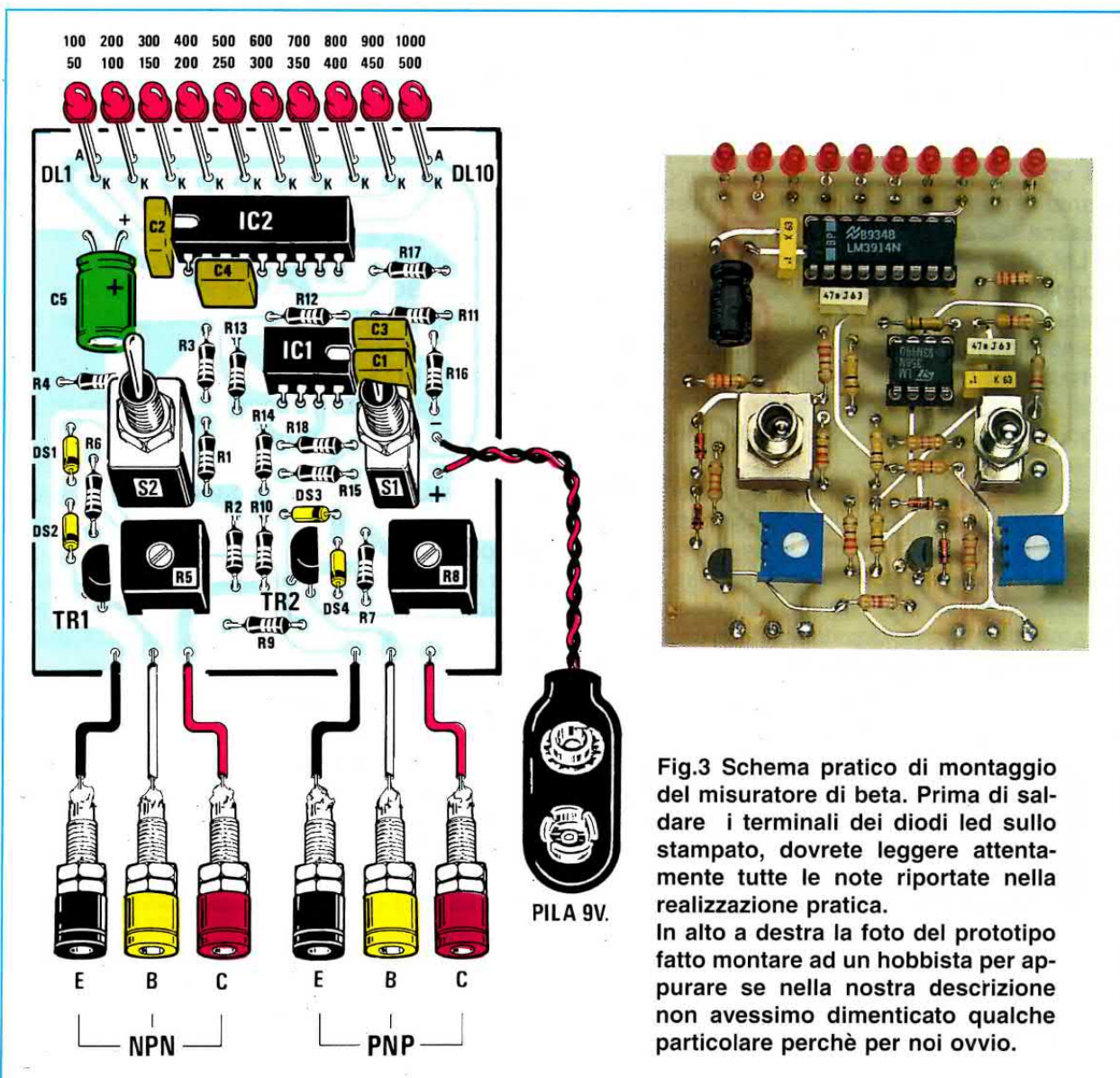


Fig.3 Schema pratico di montaggio del misuratore di beta. Prima di saldare i terminali dei diodi led sullo stampato, dovrete leggere attentamente tutte le note riportate nella realizzazione pratica.

In alto a destra la foto del prototipo fatto montare ad un hobbista per appurare se nella nostra descrizione non avessimo dimenticato qualche particolare perchè per noi ovvio.

volt e quando risulterà presente la **massima** tensione di **2,4 volt**, sull'ingresso dell'**LM.3914** giungeranno soltanto **1,2 volt**.

Applicando sull'ingresso di **IC2** una tensione di **0,12 volt** si accenderà il **primo** diodo led, con una tensione di **0,24 volt** si spegnerà il primo diodo led e si accenderà il **secondo** diodo, con una tensione di **0,36 volt** si spegneranno i due primi diodi led e si accenderà il **terzo** diodo led e con una tensione di **1,2 volt** si accenderà solo il **decimo** ed ultimo diodo led.

Ammesso di aver inserito nelle tre bocche **EBC** poste in **basso** un transistor **PNP**, la sua Base verrà subito polarizzata **negativamente** (rispetto al suo Emettitore) dalla tensione presente sul Collettore di **TR2**.

Più alto risulterà il **beta** di questo transistor, più **salirà** la tensione ai capi delle resistenze **R3-R4**.

Questa tensione che **sale** proporzionalmente in funzione del suo **beta**, l'applicheremo direttamente sul piedino d'ingresso **5** dell'integrato **IC2** tramite la resistenza **R15**, che ne **dimezzerà** il valore.

Quindi anche per un transistor **PNP** quando sul suo **Collettore** risulterà presente la **minima** tensione di **0,24 volt** sull'ingresso dell'**LM.3914** giungeranno soltanto **0,12 volt** e quando risulterà presente la **massima** tensione di **2,4 volt**, sull'ingresso dell'**LM.3914** giungeranno soltanto **1,2 volt**.

Il doppio deviatore **S2/A-S2/B** verrà utilizzato per testare i transistor che hanno un **beta minimo** di **50** e non **maggiore** di **500** volte quando **non cortocircuiteremo** le due resistenze **R1-R4** ed i transistor che hanno un **beta minimo** di **100** e non **maggiore** di **1.000**, quando **cortocircuiteremo** le due resistenze **R1-R4**.

I trimmer siglati **R5-R8** posti sugli Emettitori di **TR1** e **TR2** ci serviranno per tarare la **corrente** da applicare alle **Basi** dei transistor sotto esame.

Questa **taratura**, come vi spiegheremo in seguito, va effettuata dopo aver ultimato il montaggio.

Per alimentare questo circuito abbiamo utilizzato una normale pila radio da **9 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato a doppia faccia siglato **LX.1223** dovreste montare tutti i componenti visibili in fig.3.

Come sempre, vi consigliamo di iniziare dai due zoccoli per gli integrati **IC1-IC2** e, dopo averne saldati tutti i terminali, di proseguire montando tutte le resistenze e i due trimmer **R5-R8**.

Completata questa operazione, potrete saldare i **diodi** al silicio siglati **DS1-DS2-DS3-DS4**, rivolgendo il lato del loro corpo contornato da una sottile **fascia nera** come indicato in fig.3.

Se collegherete uno di questi diodi in senso inverso, il provatransistor non funzionerà.

Proseguendo nel montaggio inserirete tutti i condensatori poliestere ed il condensatore elettrolitico **C5**, collocandolo in posizione orizzontale con il terminale **positivo** rivolto verso **IC2**.

Se sull'involucro di un elettrolitico non trovate il segno **positivo** (in questi casi sarà sempre indicato il lato **negativo**), ricordate che il terminale **più lungo** è il **positivo**.

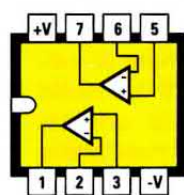
Quando inserirete nello stampato i due transistor **TR1** e **TR2**, leggetene attentamente le rispettive sigle, in quanto sono quasi identiche **BC.527** e **BC.537** (**Nota** = sul loro corpo possono essere stampigliate le sigle **EBC.527** e **EBC.537**).

Il transistor **BC.527** è il **PNP** e va inserito dove appare la scritta **TR1**, rivolgendo il lato piatto del suo corpo verso il trimmer **R5**.

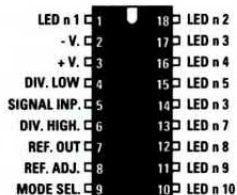
Il transistor **BC.537** è l'**NPN** e va inserito dove appare la scritta **TR2**, rivolgendo il lato piatto del suo corpo verso il trimmer **R8**.

Dopo i due transistor potrete inserire i due deviatori a levetta **S1-S2** e prendere il **mobile plastico** che **non risulta forato** e la relativa **mascherina** che forniamo già **forata e serigrafata**.

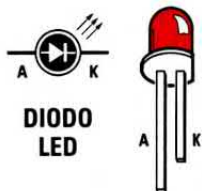
Dopo aver appoggiato la **mascherina** sulla parte anteriore del mobile, dovreste contrassegnare la **plastica** di quest'ultimo usando la **punta** di un sottile chiodo o di un ago.



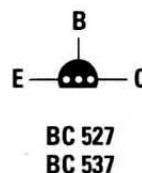
LM 358



LM 3914



DIODO LED



BC 527
BC 537

Fig.4 Connessioni degli integrati viste da sopra e dei transistor viste invece da sotto. Come potrete notare, il terminale più lungo dei diodi led è sempre l'Anodo.

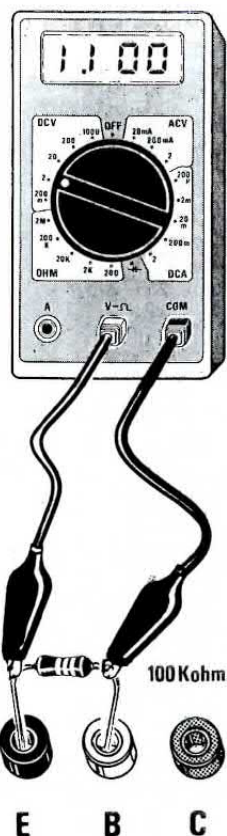
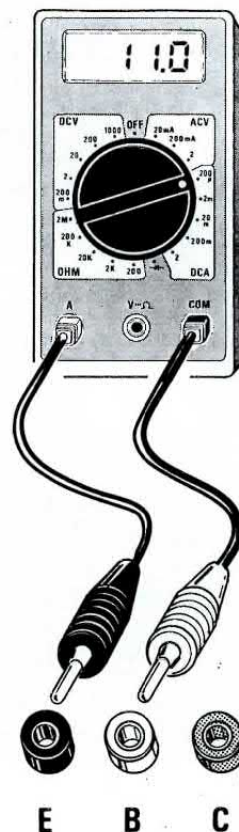


Fig.5 Per la taratura potrete commutare il tester digitale sulla posizione 200 microA. CC, poi applicare i due puntali sulle boccole E-B dell'NPN (vedi figura di sinistra), tarare il trimmer R5 fino a leggere 11 microAmper, quindi inserire i puntali nelle boccole E-B del PNP e tarare il trimmer R8.

La taratura si può anche effettuare inserendo nelle boccole E-B del transistor (vedi figura di destra) una resistenza da 100.000 ohm. In questo caso i due trimmer R5 e R8 andranno tarati in modo da leggere sul tester una tensione continua di 1,1 volt.



Per praticare i fori dei **diodi led** potrete usare una punta da trapano da **3,5 mm**, per quelli dei due **deviatori** potrete usare una punta da trapano da **7 mm** e per le **6 boccole EBC** una punta da trapano da **5,5 mm**.

A questo punto dovreste prendere i **10 diodi led** ed inserire i loro terminali nei due fori presenti nella parte superiore dello stampato, rivolgendo tutti i terminali **più corti**, corrispondenti al **K**, verso l'integrato **IC2** senza saldarli.

Prendete quindi il mobile plastico e fissate provvisoriamente i due deviatori **S1-S2**, poi con un sottile paio di pinze o anche con un semplice cacciavite cercate di far entrare nei **10 fori** la testa dei **diodi led** premendone leggermente i terminali.

Dopo aver controllato che la testa di tutti i **diodi led** si trovi allo stesso livello, potrete **saldare** i terminali di quest'ultimi e tagliarne con un paio di tronchesine la parte eccedente.

Prima di fissare nel mobile le **6 boccole EBC** necessarie per collegare i terminali dei transistor da **testare**, dovreste **tarare** i due trimmer **R5-R8**.

TARATURA TRIMMER R5-R8

La soluzione migliore per tarare questi due trimmer è quella di utilizzare un **tester digitale** posto sulla portata dei **200 microAmper** fondo scala **CC**.

Acceso il provatransistor, collegate il puntale **negativo** alla boccola **"E"** ed il puntale **positivo** alla boccola **"B"** del transistor **NPN**, poi ruotate il cursore del trimmer **R5** fino a leggere una corrente di **11 microAmper** (vedi fig.5).

Eseguita questa operazione, collegate il puntale **negativo** alla boccola **"B"** ed il puntale **positivo** alla boccola **"E"** del transistor **PNP**, poi ruotate il cursore del trimmer **R8** fino a leggere una corrente di **11 microAmper**.

Potrete anche eseguire la taratura scegliendo una resistenza che misuri **esattamente** un valore di **100.000 ohm**.

Per tarare il trimmer **R5** dovreste collegare questa resistenza tra i terminali **E-B** del transistor **NPN** e poi ruotare il suo cursore fino a leggere una tensione di **1,1 volt**.

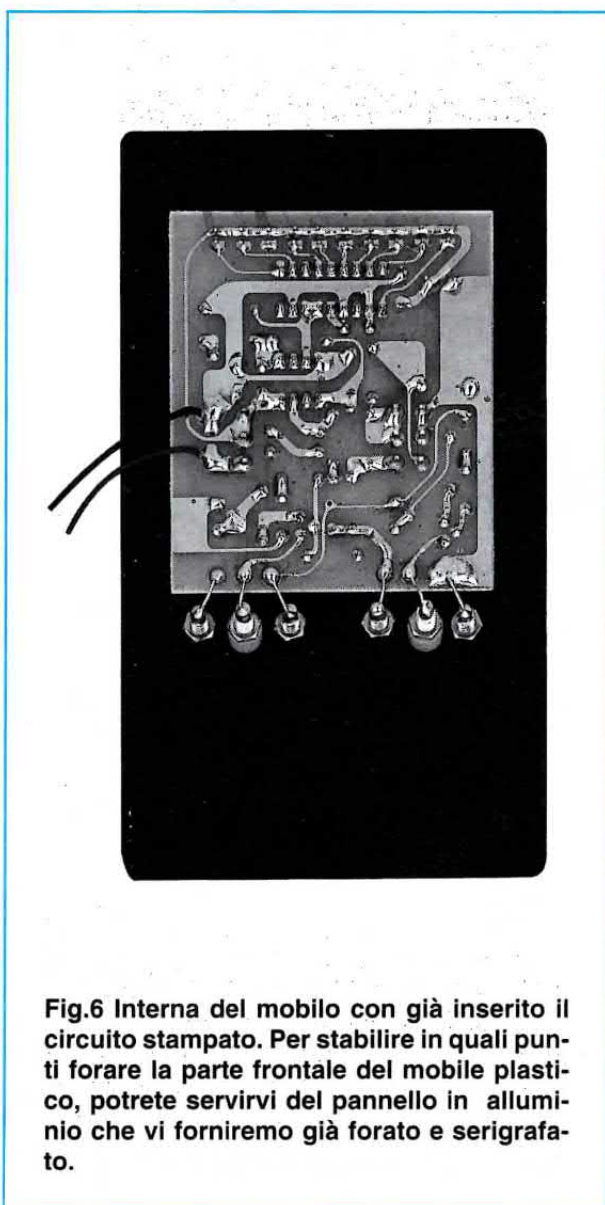


Fig.6 Interna del mobile con già inserito il circuito stampato. Per stabilire in quali punti forare la parte frontale del mobile plastico, potrete servirvi del pannello in alluminio che vi forniremo già forato e serigrafato.

Per tarare il trimmer **R8** dovrete collegare questa resistenza tra i terminali **E-B** del transistor **PNP** e poi ruotare il suo cursore fino a leggere una tensione di **1,1 volt**.

Per essere pignoli dovremmo leggere **11,3 microAmper** oppure **1,13 volt**, ma queste piccole differenze sulla taratura non modificheranno l'accensione del diodo led interessato.

PER COMPLETARE IL MONTAGGIO

Dopo aver tarato i due trimmer, potrete fissare nel mobile le **6 boccole**.

Per il terminale **Emettitore** potrete usare, sia per l'**NPN** che per il **PNP**, la boccia di colore **Nero**.

Per il terminale **Base** potrete usare la boccia di colore **Giallo**.

Per il terminale **Collettore** potrete usare la boccia di colore **Rosso**.

Dopo aver stretto i rispettivi dadi, potrete inserire nel mobile i perni dei due deviatori **S1-S2**, cercando di far entrare le teste dei **diodi led** nei rispettivi fori.

Stretti i dadi dei due deviatori, dovrete saldare con un corto spezzone di filo di rame le **6 boccole** ai terminali **EBC - EBC** presenti sul circuito stampato, poi infilare la **presa pila** nel vano presente nel mobile e saldare il **filo rosso** sulla pista **positiva** del circuito stampato ed il **filo nero** sulla pista **negativa**.

Nel kit troverete anche tre **banane** ed uno spezzone di filo flessibile in rame alle cui estremità collegherete dei **coccodrilli** per serrare i terminali dei transistor in prova.

UTILE A SAPERSI

Quando non si sa quali possono essere i terminali **EBC** di un transistor, quasi sempre si iniziano ad inserire i terminali a **caso** e poi si scambiano fino a quando non si riesce a trovare la **combinazione** che fa accendere i diodi led.

Questo provatransistor **non farà** mai accendere nessun diodo led se inserite un transistor **NPN** nelle boccole **PNP** ed un transistor **PNP** nelle boccole **NPN**, anche se invertirete il terminale **Emettitore** con quello del **Collettore**.

Se controllerete dei transistor di elevata **potenza** con guadagni inferiori a **50**, i diodi led **non** si accenderanno anche se i transistor sono efficienti.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione del kit LX.1223, cioè tutti i componenti visibili in fig.3 compresi il circuito stampato, 3 banane e 3 coccodrilli, ESCLUSI il mobile e il pannello frontale L. 43.500

Il mobile MO.1223 compresa la sua mascherina in alluminio già forata e serigrafata L.19.500

Costo del solo stampato LX.1223 L.6.500

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

UNA serie di **VOLUMI DIVULGATIVI** scritti per **HOBBISTI**
e **UTILIZZATI** da tutti gli **SPECIALISTI** del **SETTORE**



È USCITO IL VOLUME N.22

OGNI VOLUME, CI CIRCA 500 PAGINE,
È COMPLETO DI COPERTINA BROSSURATA E PLASTIFICATA

Volume 1 riviste dal n. 1 al n. 6
Volume 2 riviste dal n. 7 al n. 12
Volume 3 riviste dal n. 13 al n. 18
Volume 4 riviste dal n. 19 al n. 24
Volume 5 riviste dal n. 25 al n. 30
Volume 6 riviste dal n. 31 al n. 36
Volume 7 riviste dal n. 37 al n. 43
Volume 8 riviste dal n. 44 al n. 48
Volume 9 riviste dal n. 49 al n. 55
Volume 10 riviste dal n. 56 al n. 62
Volume 11 riviste dal n. 63 al n. 66

Volume 12 riviste dal n. 67 al n. 70
Volume 13 riviste dal n. 71 al n. 74
Volume 14 riviste dal n. 75 al n. 78
Volume 15 riviste dal n. 79 al n. 83
Volume 16 riviste dal n. 84 al n. 89
Volume 17 riviste dal n. 90 al n. 94
Volume 18 riviste dal n. 95 al n. 98
Volume 19 riviste dal n. 99 al n. 103
Volume 20 riviste dal n. 104 al n. 109
Volume 21 riviste dal n. 110 al n. 115
Volume 22 riviste dal n. 116 al n. 120

Prezzo di ciascun volume L. 24.000

Per richiederli inviate un vaglia o un CCP per l'importo indicato a
NUOVA ELETTRONICA, Via Cracovia 19 - 40139 Bologna.

Oggi, a distanza di ben **7 anni**, molti antennisti ci chiedono ancora il kit del **Misuratore di Campo TV analogico** pubblicato nella rivista **N.120**, che non siamo più in grado di fornire perchè il **gruppo TV** che scegliemmo per questo progetto è stato messo **fuori produzione** da circa 3 anni.

Anche per il progetto dell'**Analizzatore Panoramico TV** presentato nella rivista **N.161/162** dell'anno 1993 cominciamo ad avere dei seri problemi di **reperibilità** dei componenti, perchè la Casa che costruiva i gruppi TV ha **cessato** la propria attività e diversi **integrati** che noi avevamo utilizzato vengono oggi costruiti soltanto in **SMD** e di conseguenza i tradizionali componenti di dimensioni **standard** stanno lentamente scomparendo dal mercato.

Non potendo lasciare gli antennisti senza un **Misuratore di Campo** abbiamo pensato di riprogettarne uno ex novo e, come prima operazione, abbiamo cercato di acquistare i componenti necessari per essere in grado di soddisfare tutte le ri-

per rendere questo Misuratore di Campo **preciso** ed **affidabile** abbiamo utilizzato un **microprocessore** del tipo **ST6**.

Per realizzare questo Misuratore di Campo ci siamo fatti costruire un Gruppo VHF/UHF in **SMD** in grado di sintonizzare **100** diversi **Canali**, per poter ricevere **tutti** i Canali TV italiani ed esteri, presenti e futuri.

Nelle Tabelle N.1 e N.2 abbiamo riportato le **frequenze** dei **Canali** ricevibili, che verranno visualizzate sui **display** in **MHz** escludendo le ultime due cifre dei **KHz**.

Vale a dire che, sintonizzandosi sul **Canale 04**, sui display anzichè apparire **62,25 MHz** apparirà soltanto **62 MHz**, quindi quando ci sintonizzeremo sul **Canale 05**, sui display anzichè apparire **175,25 MHz** apparirà soltanto **175 MHz**.

Poichè la frequenza che visualizzeremo sui display è quella della portante **video** che ha una larghezza di banda di **7 MHz**, non dovremo preoccuparci se non vedremo questi **0,25 MHz**.

SEMPLICE MISURATORE di

Il display LCD presente in questo misuratore di campo vi indicherà il numero del Canale TV sul quale siete sintonizzati, la corrispondente frequenza in MHz e l'ampiezza del segnale in dBmicrovolt, mentre lo strumento a lancetta vi servirà per direzionare con assoluta precisione l'antenna verso l'emittente TV.

chieste per almeno **5 anni**, cioè fino all'anno **2.000**, dopodichè vedremo che cosa ci riserverà il futuro. Nel progettare questo nuovo **Misuratore di Campo TV** abbiamo aggiunto tutto quello che non risultava presente nel vecchio modello **LX.1050** e che invece per voi era indispensabile, cioè:

- **Una alimentazione a Batteria da 12 Volt**
- **100 Canali di ricezione (italiani/esteri)**
- **Indicazione del Canale sintonizzato**
- **Indicazione della frequenza in MHz**
- **Indicazione del segnale in dBmicrovolt**
- **V-Meter a lancetta**
- **Uscita suono in altoparlante**
- **Uscita per monitor TV esterno**

Per semplificare al massimo lo schema elettrico e

Qualcuno noterà sicuramente che in questa Tabella una stessa **frequenza** è riportata su due diversi **canali**, ad esempio **62,25 MHz** riportata su **CH.04-CH.14** e **210,25 MHz** riportata su **CH.10-CH.20**, ma non si tratta di un errore di stampa, perchè queste frequenze sono **canalizzate** effettivamente così.

Un altro particolare da notare è quello dei salti di **canale**.

Ad esempio, dal **canale 04** sintonizzato sui **62,25 MHz** si passa al **canale 05** che è sintonizzato sui **175,25 MHz**.

Dal **canale 12** sintonizzato sui **224,25 MHz** si passa al **canale 13** sintonizzato sui **53,25 MHz**.

Purtroppo le Norme Internazionali hanno assegnato a questi **Canali** le **Frequenze** riportate nella **Tabella N.1** e noi le abbiamo ovviamente rispettate.



CAMPO per ANTENNISTI TV

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico dal **Gruppo VHF/UHF** posto in alto a sinistra della fig.3. Come noterete questo gruppo va alimentato con tre diverse tensioni:

- 33 volt piedino 3
- 12 volt piedino 2
- 5 volt piedino 4

La tensione positiva dei **33 volt** serve per pilotare i **diodi varicap** della sintonia, presenti all'interno del Gruppo.

Gli altri piedini del Gruppo VHF/UHF servono per:

- piedino 7 per la massa
- piedino 5 per il Clock (SCL)
- piedino 6 per i dati seriali (SDA)
- piedini 8-9 per l'uscita della MF (IF)
- piedino 1 per Controllo Automatico Guadagno

Il segnale di **clock** e quello dei **dati seriali** vengono forniti dai **piedini 2-1** del microprocessore

ST.62T65 (vedi piedini 2-1), siglato nello schema elettrico con **IC1**.

Il microprocessore **IC1** è il **cervello** che gestisce tutto il Misuratore di Campo.

Come potrete notare, con soli **3 pulsanti** collegati ai piedini **10-13-14** ed un **deviatore** (vedi **S1**) collegato ai piedini **15-16**, possiamo gestire la sintonia del **Gruppo VHF/UHF**, scrivere sul **display LCD** il numero del **Canale**, conoscere la corrispondente **frequenza** in **MHz**, l'ampiezza del segnale in **dBmicrovolt**, controllare la tensione della **batteria** e contemporaneamente far deviare la **lancetta** dello strumentino **V/Meter**.

Spostando il deviatore **S1** nella posizione centrale **CH**, sui display visualizzeremo il numero del **Canale**, ad esempio **01-02-03, 42-43-44** ecc.

Premendo il **tasto +** collegato al piedino **14**, sposteremo la sintonia sui **Canali superiori**.

Se siamo sintonizzati sul **Canale 44**, potremo spostarci sui **Canali 45-46-47** premendo questo tasto una-due-tre volte, ecc.

Tenendo questo tasto **sempre premuto**, ci sintonizzeremo velocemente su tutti i **Canali superiori**.

Premendo il **tasto** - collegato al piedino **13**, sposteremo la sintonia sui **Canali inferiori**.

Se siamo sintonizzati sul **Canale 44**, sposteremo la sintonia sui **Canali 43-42-41** premendo questo tasto una-due-tre volte, ecc.

Se terremo questo tasto **sempre premuto**, ci sintonizzeremo velocemente su tutti i **Canali inferiori**.

Il tasto **F** o **FT** (Fine Tuning) collegato al piedino **10** ci servirà per variare finemente la **sintonia** di circa **2,5 MHz +/-** sulla **frequenza** del **Canale** sintonizzato.

Ammetto di esserci sintonizzati sul **Canale 26 = 511,25 MHz** e di voler spostarci verso i **509 MHz**, dovremo premere **contemporaneamente** i tasti **F** e **-**.

Se volessimo invece spostarci verso i **513 MHz**, dovremo premere **contemporaneamente** i tasti **F** e **+**.

Tenendo la levetta del deviatore **S1** in posizione centrale **CH**, sui display appariranno le due cifre del **Canale** su cui ci siamo sintonizzati, ad esempio **01-02 55-56**, ecc.

Spostando la levetta nella posizione **MHz**, sui display appariranno le tre cifre della **Frequenza Video** del **Canale** sul quale ci siamo sintonizzati, ad esempio **471 - 647 - 807** (come già accennato sui display non appariranno i **decimali**, cioè **471,25 - 647,25 - 807,25**).

Se in questa posizione premeremo i tasti **+/-**, vedremo apparire le **frequenze** dei vari **Canali**, nell'ordine riportato nella **Tabella N.1**.

Spostando la levetta nella posizione **dBuV**, sui display appariranno le due cifre in **dBmicrovolt** del segnale captato.

La lettura parte da un **minimo** di **47 dBmicrovolt** circa (rumore prodotto dal preamplificatore d'antenna o dalla centralina) per raggiungere un **massimo** di **93 dBmicrovolt**.

Se il segnale dovesse risultare **maggiore** di **93 dBmicrovolt**, dovremo applicare sull'ingresso del Gruppo **VHF/UHF** un attenuatore da **10 dB**, che noi stessi vi forniremo e, così facendo, leggeremo un **massimo** di **103 dBmicrovolt** (vedi fig.1.).

Se prelevando il segnale sull'uscita di una **Centralina** di **potenza** ci trovassimo con un segnale **maggiore** di **103 dBmicrovolt**, dovremmo applicare sull'ingresso del Gruppo **VHF/UHF** **due** attenuatori da **10 dB** posti in **serie** e, in tal modo, riusciremmo a leggere un **massimo** di **113 dBmicrovolt**.

Lo strumento **V-Meter** a lancetta collegato al piedino **9** di **IC1**, ci servirà per visualizzare quelle piccole variazioni che non riusciremmo mai a vedere sul **display LCD** perchè, come tutti sapranno, gli strumenti digitali hanno una tolleranza di **+/- 1 digit**.

Questo **V-Meter** risulterà utilissimo per direzionare con estrema precisione l'antenna verso l'emittente TV, perchè la lancetta ci segnerà subito un aumento o una attenuazione anche di soli **0,3-0,4-0,5 dB**.

Una volta sintonizzato il **Canale TV** tramite i pulsanti **+/-**, il segnale di Media Frequenza che fuo-

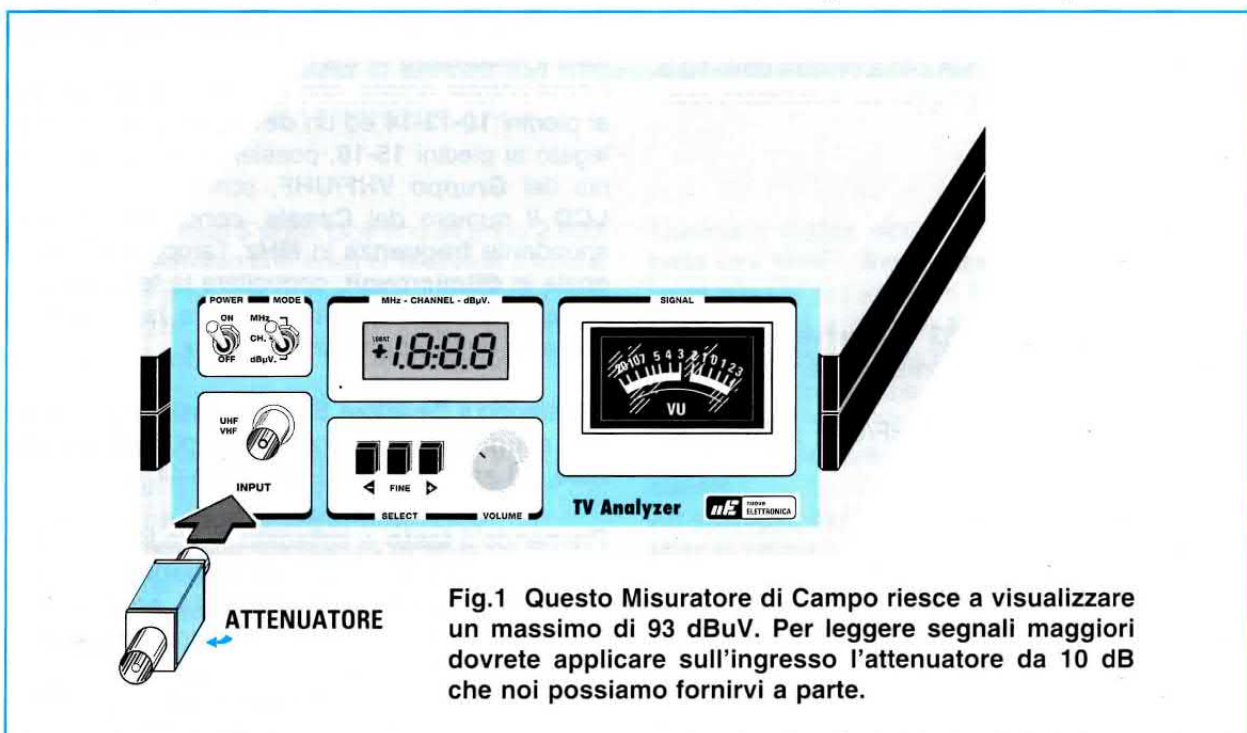
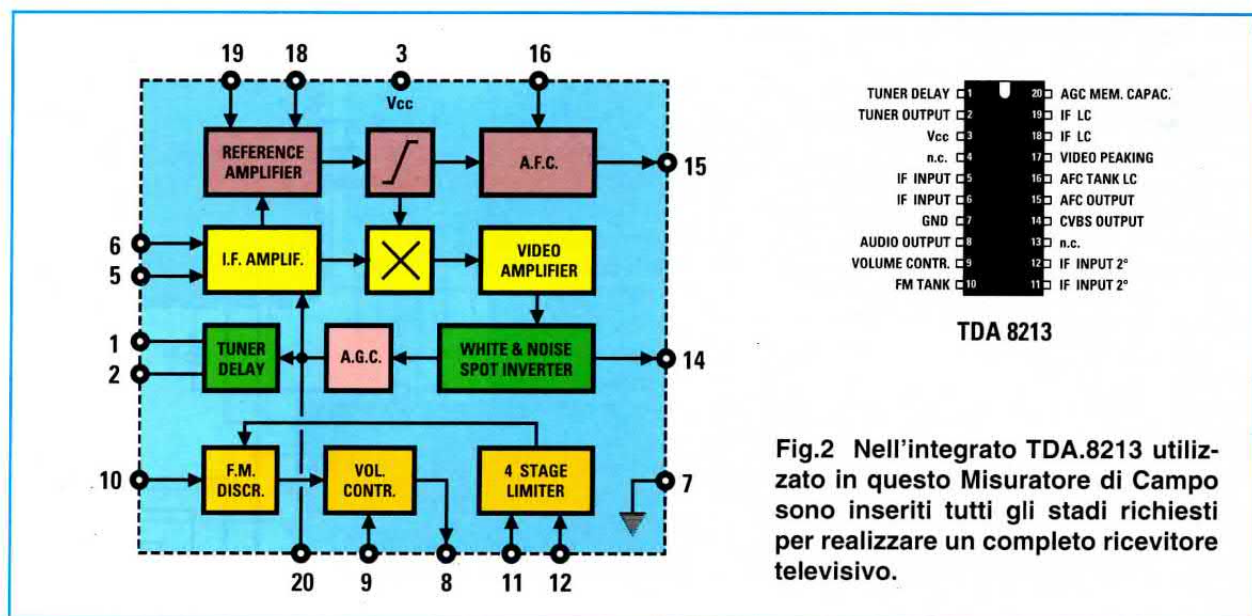


Fig.1 Questo Misuratore di Campo riesce a visualizzare un massimo di 93 dBuV. Per leggere segnali maggiori dovrete applicare sull'ingresso l'attenuatore da 10 dB che noi possiamo fornirvi a parte.



riuscirà dai piedini 8-9 del Gruppo VHF/UHF verrà applicato sui piedini d'ingresso 1-2 del filtro MF/TV da 7 MHz (accordato sulla frequenza 34-41 MHz), che nello schema elettrico abbiamo siglato FC1. Dai piedini d'uscita 5-4 di questo filtro siglato FC1 il segnale verrà applicato sui piedini 5-6 dell'integrato TDA.8213 siglato nello schema elettrico con IC4.

Questo integrato, come visibile nello schema a blocchi di fig.2, contiene al suo interno:

- 3 stadi amplificatori di MF
- 1 demodulatore Video
- 1 stadio AGC
- 1 stadio AFC
- 4 stadi amplificatori 5,5 MHz
- 1 stadio rivelatore FM Audio
- 1 stadio amplificatore BF

cioè tutti gli stadi richiesti per realizzare un completo ricevitore TV.

Collegando alla presa uscita Video un qualsiasi monitor TV o un televisore provvisto di presa Scart, sia esso in bianco/nero o a colori, potremo vedere sullo schermo le immagini del Canale su cui ci siamo sintonizzati.

Pertanto questo Misuratore di Campo potrebbe essere utilizzato anche come un normale televisore, con il vantaggio di poter leggere non solo su quale Canale trasmette l'emittente che capteremo, ma anche la sua frequenza e l'ampiezza del segnale in dBmicrovolt.

A coloro che non sanno ancora a quanti microvolt potrebbe corrispondere una misura espressa in dBmicrovolt, consigliamo di consultare il nostro MANUALE per ANTENNISTI o il volume HAND-BOOK.

Ogni volta che premeremo uno dei due tasti +/-, il microprocessore IC1 invierà ai piedini 5-6 del Gruppo VHF/UHF i dati SCL e SDA in forma seriale, i quali raggiungeranno il PLL posto al suo interno, che provvederà a sintonizzare il Gruppo sulla frequenza richiesta.

Contemporaneamente dai piedini 4-5-6 usciranno, sempre in forma seriale, i dati necessari all'integrato IC2, un LCD controller tipo M.8438, che provvederà ad accendere tutti i segmenti richiesti per far apparire sul display LCD il numero delle tre misure MHz - CH - dBmicrovolt.

Il display LCD lo utilizziamo anche perchè ci segnali lo stato di carica dell'accumulatore dei 12 volt (vedi piedino 18) ed eventuali difetti in fase di montaggio.

Quando la tensione dell'accumulatore scende a 10,2 volt circa, quindi dovremmo già provvedere a ricaricarlo, sui display apparirà la scritta:

LOBAT (Low batteria = batteria scarica)

Se invece sotto la scritta LOBAT apparirà il segno - significa che al Gruppo VHF/UHF non giunge la tensione dei 33 volt necessaria per pilotare i diodi varicap.

Se sui tre display di destra appariranno i segni --- significa che il microprocessore non risulta programmato, oppure che è stato inserito nello zoccolo in senso inverso, o che manca qualche saldatura sul circuito.

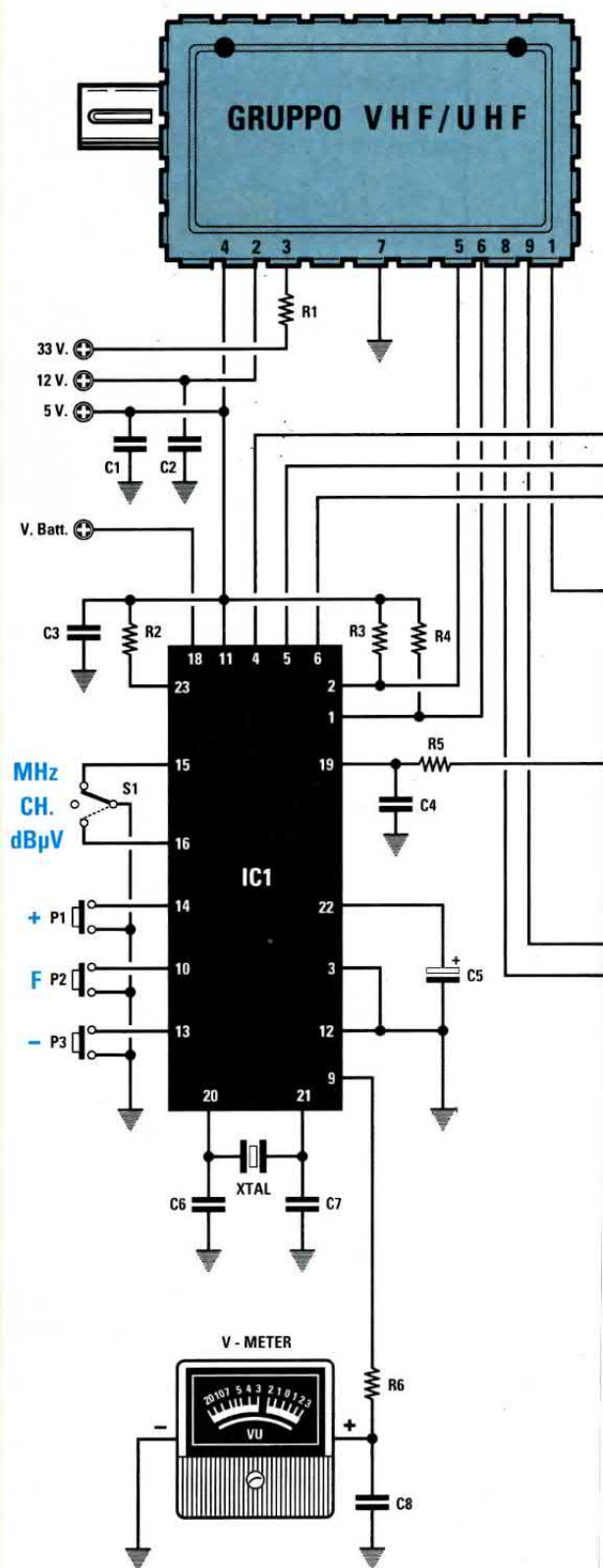
Vi consigliamo quindi di controllare attentamente se avete saldato tutti i piedini del microprocessore e che non ci sia qualche goccia di stagno che abbia involontariamente cortocircuitato due piedini.

Ritornando al nostro schema elettrico, per poter va-

ELENCO COMPONENTI LX.1220-1220/B

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 390 ohm 1/4 watt
 R8 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R9 = 1 megaohm 1/4 watt
 R10 = 1 megaohm 1/4 watt
 R11 = 1 megaohm 1/4 watt
 R12 = 1 megaohm 1/4 watt
 R13 = 3.900 ohm 1/4 watt
 R14 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R15 = 1.800 ohm 1/4 watt
 R16 = 100 ohm 1/4 watt
 R17 = 10.000 ohm trimmer
 R18 = 1.200 ohm 1/4 watt
 R19 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R20 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R21 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R22 = 68 ohm 1/4 watt
 R23 = 68 ohm 1/4 watt
 R24 = 47 ohm 1/4 watt
 R25 = 10.000 ohm pot. lin.
 R26 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R27 = 4,7 ohm 1/4 watt
 R28 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R29 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R30 = 68 ohm 1/4 watt
 R31 = 10 ohm 1/4 watt
 R32 = 5.600 ohm 1/4 watt
 R33 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R34 = 15.000 ohm 1/4 watt
 R35 = 39 ohm 1/4 watt
 R36 = 6.800 ohm 1/4 watt
 R37 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R38 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
 R39 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
 R40 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R41 = 15.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 100.000 pF poliest.
 C2 = 100.000 pF poliest.
 C3 = 100.000 pF poliest.
 C4 = 100.000 pF poliest.
 C5 = 1 mF elettr. 63 V.
 C6 = 22 pF ceramico
 C7 = 22 pF ceramico
 C8 = 100.000 pF poliest.
 C9 = 22 pF ceramico
 C10 = 100.000 pF poliest.
 C11 = 100.000 pF poliest.
 C12 = 100.000 pF poliest.
 C13 = 22 mF elettr. 35 V.
 C14 = 100.000 pF poliest.
 C15 = 10 mF elettr. 63 V.
 C16 = 2-27 pF compens.
 C17 = 10 mF elettr. 63 V.
 C18 = 150 pF ceramico
 C19 = 33 pF ceramico

C20 = 27 pF ceramico
 C21 = 1 mF elettr. 63 V.
 C22 = 100.000 pF poliest.
 C23 = 56 pF ceramico
 C24 = 47 pF ceramico
 C25 = 82 pF ceramico
 C26 = 47 pF ceramico
 C27 = 100 mF elettr. 25 V.
 C28 = 220 mF elettr. 25 V.
 C29 = 470 mF elettr. 35 V.
 C30 = 47.000 pF poliest.
 C31 = 10 mF elettr. 63 V.
 C32 = 220 mF elettr. 25 V.
 C33 = 100.000 pF poliest.
 C34 = 220 mF elettr. 35 V.
 C35 = 100.000 pF poliest.
 C36 = 1.000 mF elettr. 35 V.
 C37 = 100.000 pF poliest.
 C38 = 33.000 pF poliest.
 C39 = 2,2 mF elettr. 63 V.
 C40 = 10 mF elettr. 63 V.
 C41 = 100.000 pF poliest.
 C42 = 470 mF elettr. 35 V.
 C43 = 470 mF elettr. 35 V.
 C44 = 100.000 pF poliest.
 C45 = 100.000 pF poliest.
 C46 = 2.200 pF poliest.
 C47 = 33.000 pF poliest.
 C48 = 2,2 mF elettr. 63 V.
 C49 = 470 mF elettr. 35 V.
 C50 = 100.000 pF poliest.
 JAF1 = imped. 0,27 microH.
 JAF2 = imped. 10 microH.
 JAF3 = imped. 4,7 microH.
 JAF4 = imped. 15 microH.
 JAF5 = imped. 10 microH.
 MF1 = 10,7 MHz - verde -
 L1-L2 = impedenza VK 27.04
 L3 = impedenza VK 27.03
 FC1 = filtro ceram. 34-41 MHz
 FC2 = filtro ceram. 5,5 MHz
 XTAL = quarzo 8 MHz
 DS1-DS4 = diodi BYW.100
 DZ1 = zener 9,1 volt 1/2 watt
 LCD = display tipo S.5018
 TR1 = NPN tipo BC.547
 MFT1 = MosPower tipo P.321
 IC1 = CPU EP.1220
 IC2 = M.8438
 IC3 = LM.358
 IC4 = TDA.8213
 IC5 = TDA.2002
 IC6 = L.4960
 IC7 = L.4960
 P1-P3 = pulsanti
 S1 = deviatore 3 pos.
 S2 = interruttore
 AP1 = altoparlante 8 ohm
 V-METER = 200 microA.
 GRUPPO UHF = tuner TV



Nota: I componenti scritti in colore rosso fanno parte dello Stadio di alimentazione riprodotto in fig.5.

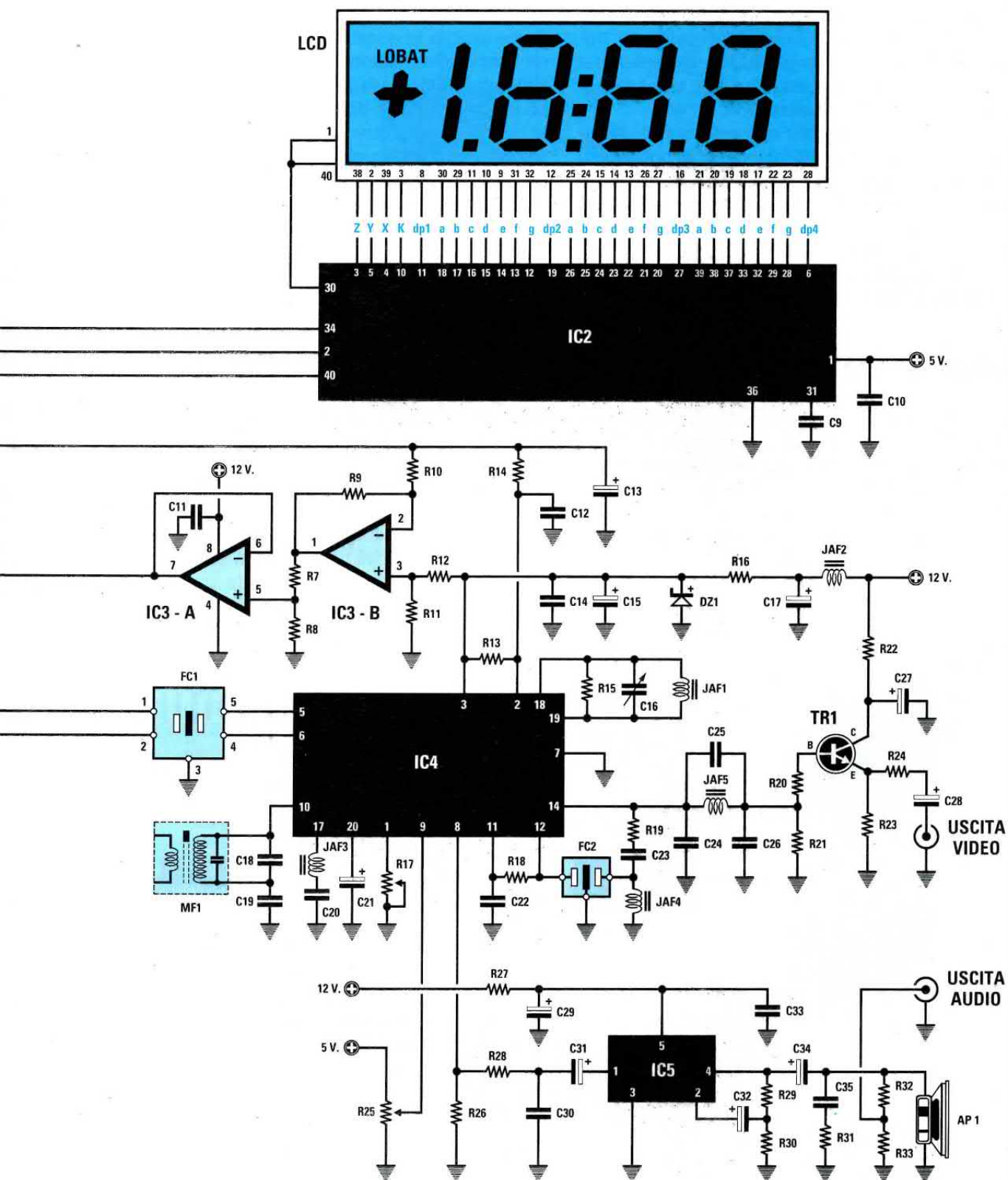


Fig.3 Schema elettrico del Misuratore di Campo senza lo stadio di alimentazione riprodotto in fig.5. I punti indicati 5-12-33 volt sono tutti collegati allo stadio di alimentazione tramite le piste in rame presenti sul circuito stampato.

lutare l'ampiezza del segnale **captato** l'operazionale siglato **IC3/B** utilizza la tensione **AGC** presente sul **piedino 1** del Gruppo VHF/UHF, poi, tramite il secondo operazionale **IC3/A**, la applica sul **piedino 19** del microprocessore **IC1** che provvederà a convertirla in **dBmicrovolt**.

L'ultimo integrato presente in questo circuito siglato **IC5** è un normale amplificatore BF di potenza tipo **TDA.2002**, che ci servirà per ascoltare l'audio dell'emittente **TV** sulla quale ci siamo sintonizzati. Nello schema elettrico troverete diversi **punti** di alimentazione indicati **5-12-33 volt positivi**, che giungeranno direttamente sui punti interessati tramite le piste del circuito stampato.

STADIO DI ALIMENTAZIONE

Per poter alimentare con una **batteria da 12 volt** questo Misuratore di Campo, occorre un alimentatore in grado di fornire queste tre tensioni **5-12-33 volt stabilizzate**.

Nei primi circuiti da noi realizzati avevamo utilizzato un diverso alimentatore molto più semplice, ma in fase di collaudo, dopo aver scoperto che questo non assolveva il suo compito come avevamo pre-

visto, lo abbiamo dovuto sostituire con quello riportato in fig.5.

Come visibile in questa figura, abbiamo realizzato un doppio alimentatore **switching** utilizzando due integrati **L.4960** della **SGS**.

Lo stadio composto da **IC6** e dal MosPower **MFT1** lo utilizziamo per ottenere i **12** ed i **33 volt stabilizzati** e lo stadio composto da **IC7** per ottenere i **5 volt stabilizzati**.

Tutto il circuito assorbe circa **422 milliAmper** (alzando il volume dell'altoparlante l'assorbimento aumenta):

40 milliAmper per i **5 volt**
380 milliAmper per i **12 volt**
1,5 milliAmper per i **33 volt**

Utilizzando una batteria ricaricabile da **3 Amper/ora** si riesce a raggiungere un'autonomia di circa **7-8 ore**, vale a dire una intera giornata di lavoro.

A quanti useranno il Misuratore di Campo in laboratorio, consigliamo di alimentarlo con un **piccolo alimentatore** collegato alle rete dei **220 volt** in grado di fornire in uscita una tensione **stabilizzata** di circa **13-14 volt 1 Amper** e, a tale scopo, consi-

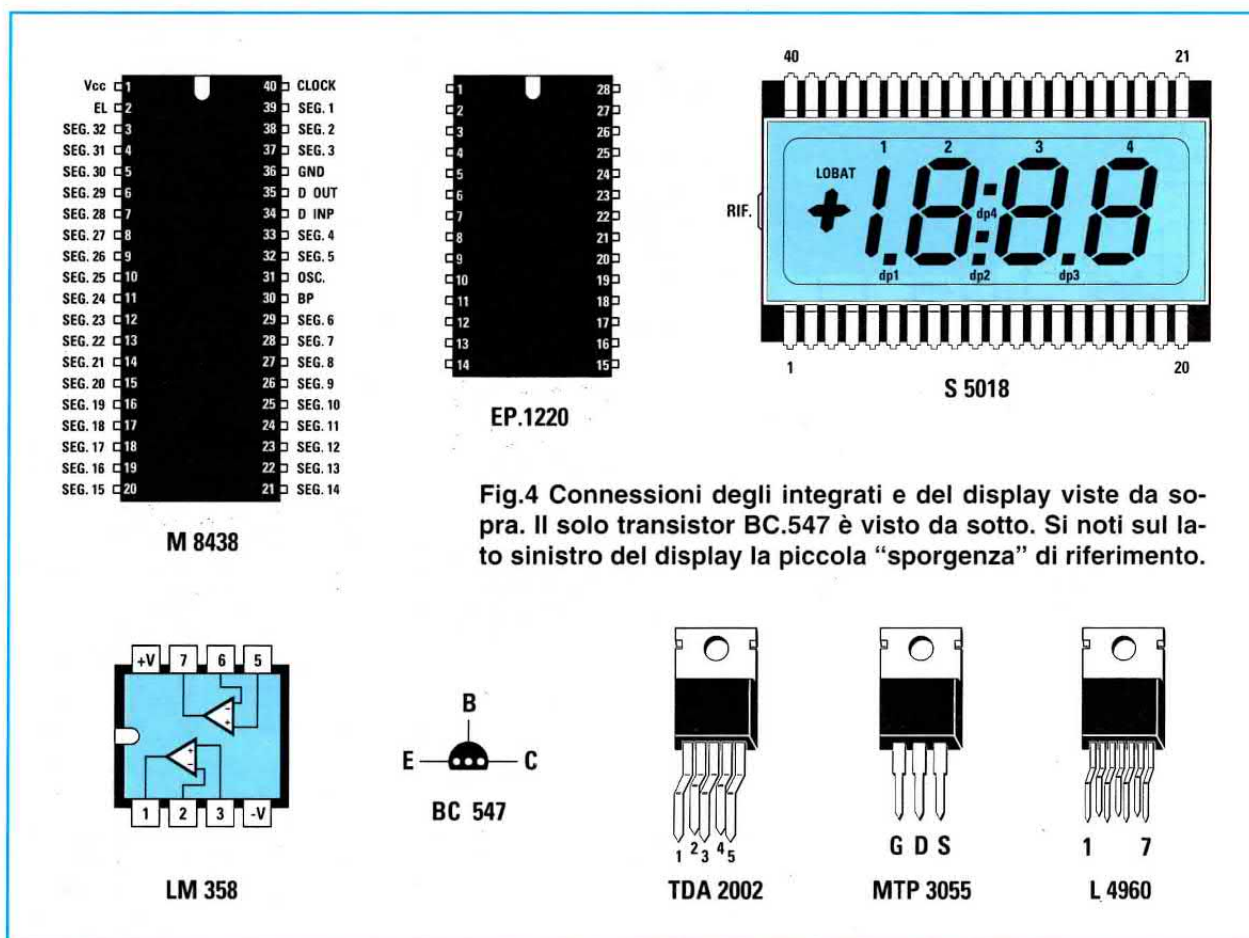


Fig.4 Connessioni degli integrati e del display viste da sopra. Il solo transistor **BC.547** è visto da sotto. Si noti sul lato sinistro del display la piccola "sporgenza" di riferimento.

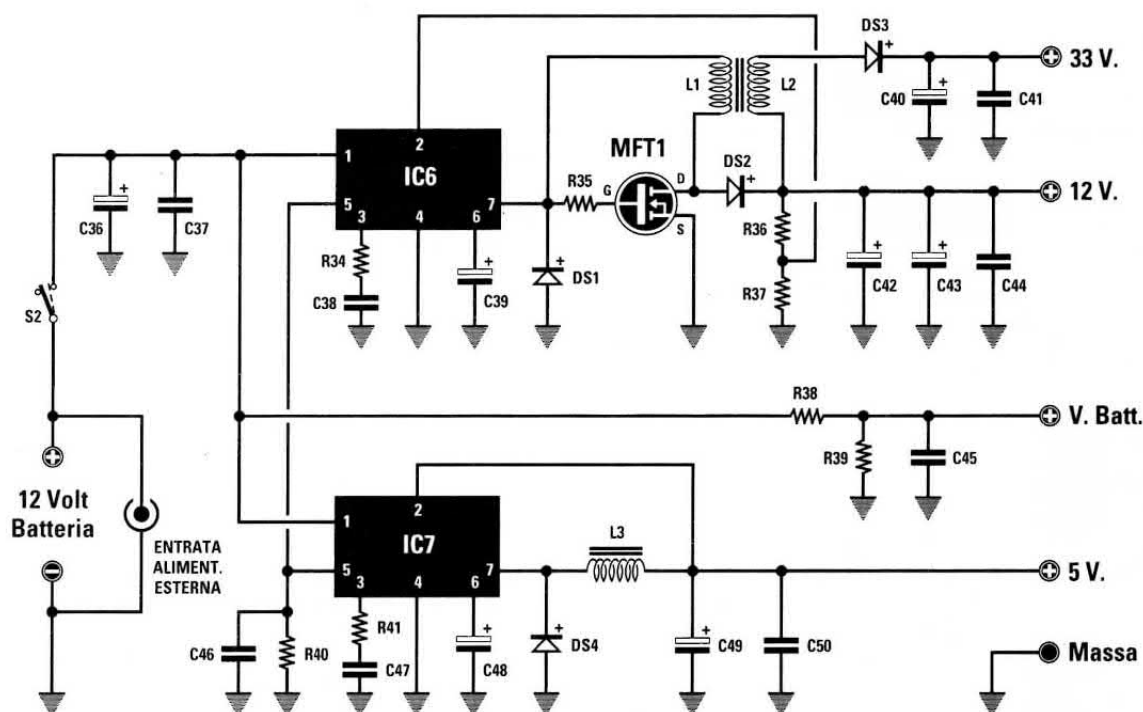


Fig.5 Schema elettrico dello stadio di alimentazione a batteria.

ELENCO COMPONENTI

R34 = 15.000 ohm 1/4 watt

R35 = 39 ohm 1/4 watt

R36 = 6.800 ohm 1/4 watt

R37 = 4.700 ohm 1/4 watt

R38 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%

R39 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%

R40 = 4.700 ohm 1/4 watt

R41 = 15.000 ohm 1/4 watt

C36 = 1.000 mF elettr. 35 volt

C37 = 100.000 pF poliestere

C38 = 33.000 pF poliestere

C39 = 2,2 mF elettr. 63 volt

C40 = 10 mF elettr. 63 volt

C41 = 100.000 pF poliestere

C42 = 470 mF elettr. 35 volt

C43 = 470 mF elettr. 35 volt

C44 = 100.000 pF poliestere

C45 = 100.000 pF poliestere

C46 = 2.200 pF poliestere

C47 = 33.000 pF poliestere

C48 = 2,2 mF elettr. 63 volt

C49 = 470 mF elettr. 35 volt

C50 = 100.000 pF poliestere

L1-L2 = impedenza tipo VK27.04

L3 = impedenza tipo VK27.03

MFT1 = MosPower tipo P.321

DS1-DS4 = diodi tipo BYW.100

IC6 = L.4960

IC7 = L.4960

S2 = interruttore

gliamo di usare il kit **LX.1046** pubblicato nella rivista **N.148/149**, mentre per **ricaricare** la batteria ogni sera sarebbe consigliabile usare il caricabatterie siglato **LX.1176** pubblicato nella rivista **N.172/173**, perchè limitato in corrente.

Come già vi abbiamo accennato, quando la batteria è **mezza scarica**, sul display apparirà la scritta **LOBAT** per avvisarvi di **ricaricarla**.

REALIZZAZIONE PRATICA

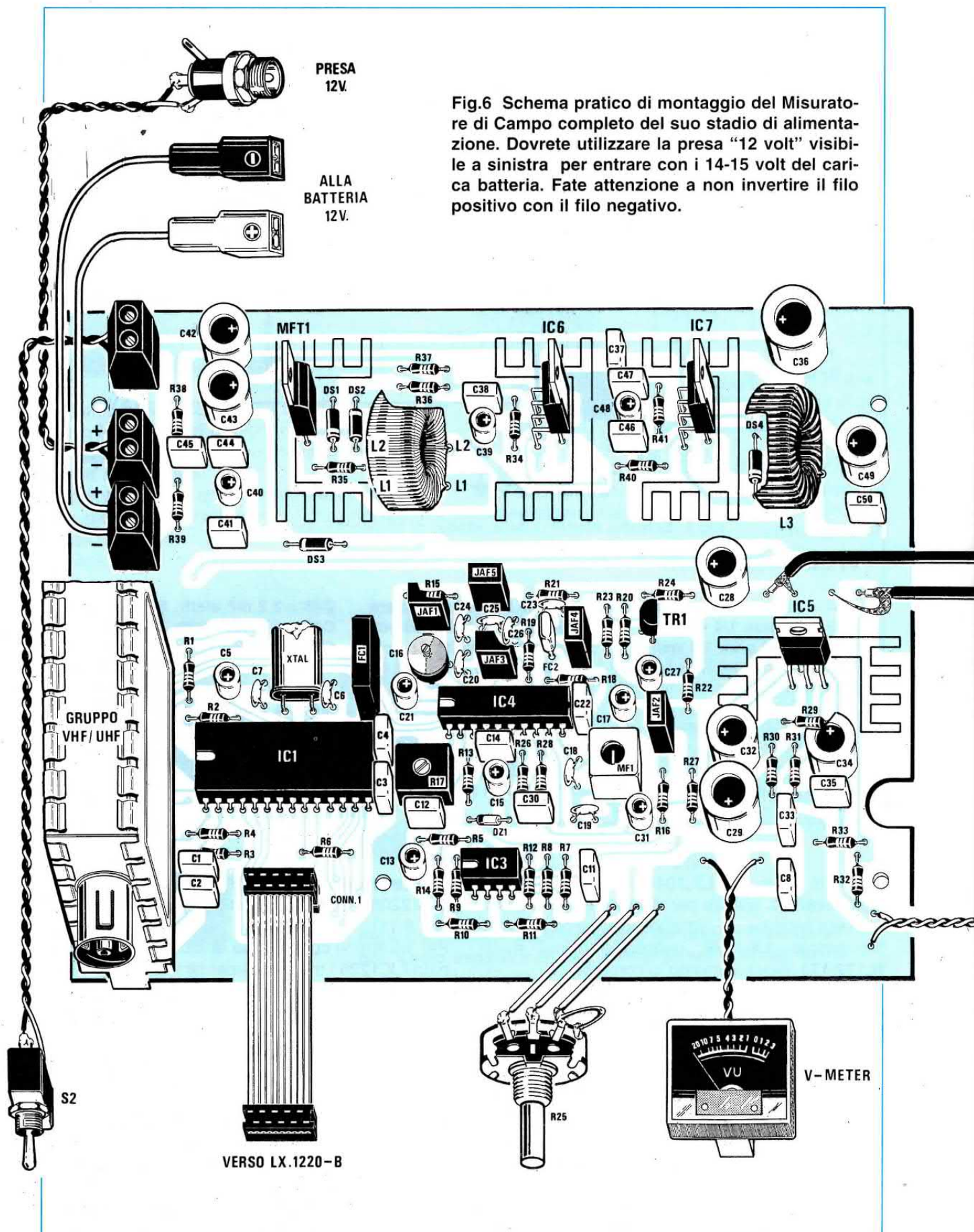
Per realizzare questo misuratore di campo occorrono due circuiti stampati a **doppia faccia** provvisti di **fori metallizzati**.

In quello di dimensioni maggiori siglato **LX.1220** dovrete inserire tutti i componenti visibili in fig.6,

mentre in quello di dimensioni più ridotte, siglato **LX.1220/B**, il display e i pulsanti di comando (vedi figg.8-11).

Per iniziare vi consigliamo di montare sullo stampato **LX.1220** i tre zoccoli per gli integrati **IC1-IC3-IC4**, poi il connettore femmina **CONN.1** che servirà per la piattina cablata proveniente dallo stampato del **display**.

Dopo aver saldato tutti i terminali sullo stampato e **controllato** che non vi siano dei cortocircuiti tra due piedini adiacenti, potrete inserire tutte le resistenze. Potrete quindi saldare sullo stampato il diodo **ze-ner** con corpo in vetro siglato **DZ1**, rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una fascia **nera** verso il trimmer R17 e i quattro diodi al silicio con corpo plastico, siglati **DS1-DS2-DS3-DS4**, orientando il lato del loro corpo contornato da una fascia **bian-**



ca come indicato nella fig.6.

Questi quattro diodi sono posti tutti nello stadio di alimentazione (parte superiore del circuito stampato).

A questo punto potrete inserire tutti i condensatori **ceramici**, poi tutti i **poliestere** ed infine tutti gli **elettrolitici**.

Per i soli condensatori **elettrolitici** dovreste rispettare la polarità **positiva** e **negativa** dei due terminali.

Sul corpo di questi condensatori viene normalmente contrassegnato il solo **terminale negativo**, quindi è ovvio che l'opposto terminale, anche se non contrassegnato dal segno +, sarà il **positivo**. Proseguendo nel montaggio potrete saldare sullo stampato il trimmer **R17**, la Media Frequenza **MF1**, il compensatore **C16**, il filtro ceramico **FC2** da **5,5 MHz**, il filtro **TV** siglato **FC1** e tutte le impedenze **JAF**.

Il **numero** che troverete stampigliato sul corpo di

queste ultime corrisponde ai **microHenry**, quindi:

0,27 = va inserita nel punto indicato **JAF1**

4,7 = va inserita nel punto indicato **JAF3**

10 = vanno inserite dove indicato **JAF2-JAF5**

15 = va inserita nel punto indicato **JAF4**

Dopo le impedenze potrete inserire, in posizione **orizzontale**, il quarzo da **8 MHz** fissando il suo corpo sulla pista del circuito stampato con una piccola goccia di stagno, poi il transistor **TR1**, rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso destra.

Per completare lo stadio ricevente dovreste montare il gruppo **RF** non dimenticando di saldare, oltre ai terminali, anche le due linguette del contenitore per poter collegare a **massa** il metallo esterno di tale gruppo.

Importante = Se notate che un terminale sforza leggermente per entrare in un foro, **non cercate** di

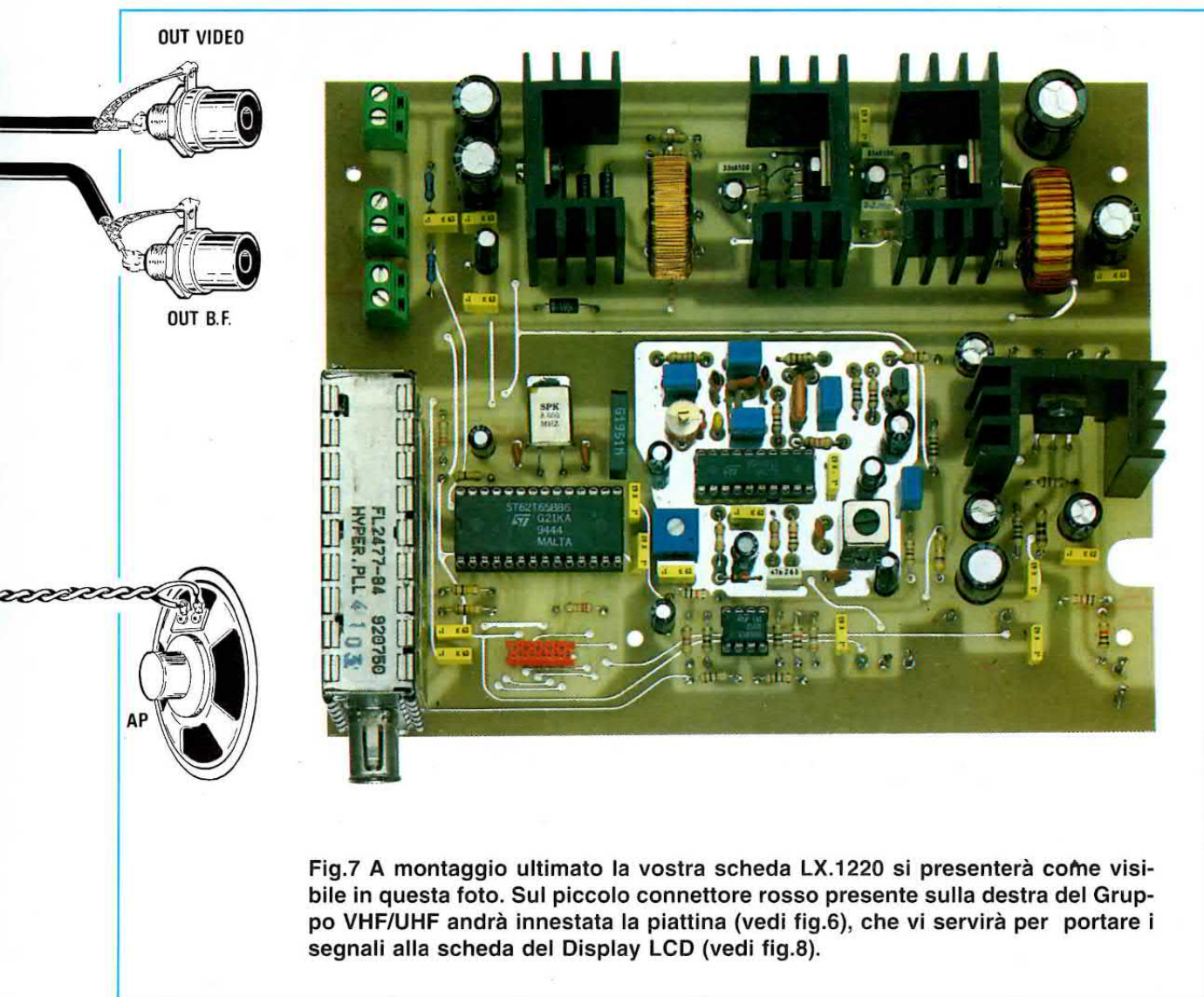


Fig.7 A montaggio ultimato la vostra scheda LX.1220 si presenterà come visibile in questa foto. Sul piccolo connettore rosso presente sulla destra del Gruppo VHF/UHF andrà innestata la piattina (vedi fig.6), che vi servirà per portare i segnali alla scheda del Display LCD (vedi fig.8).

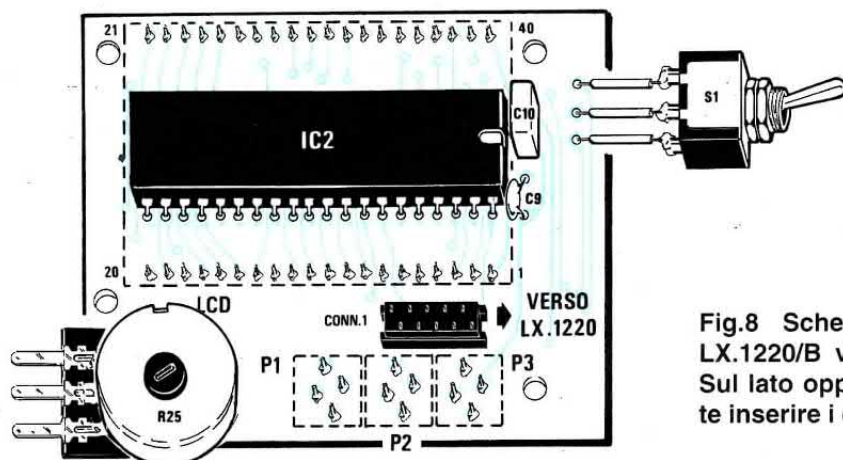


Fig.8 Schema pratico della scheda LX.1220/B vista dal lato dell'integrato. Sul lato opposto dello stampato dovreste inserire i componenti visibili in fig.11.

Fig.9 Foto dello stampato LX.1220/B con sopra già montati tutti i componenti. Eseguite tutte le saldature, controllate con una lente che non vi sia qualche grossa goccia di stagno che cortocircuiti due terminali adiacenti.

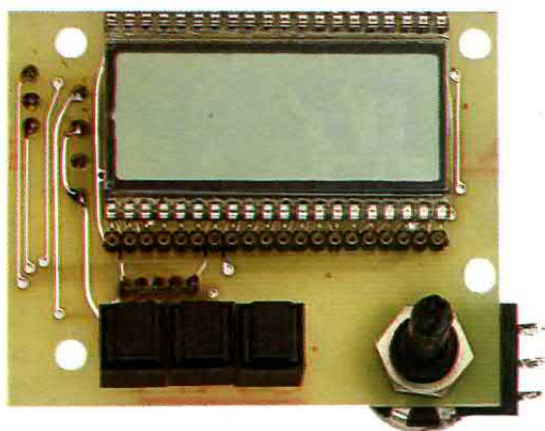
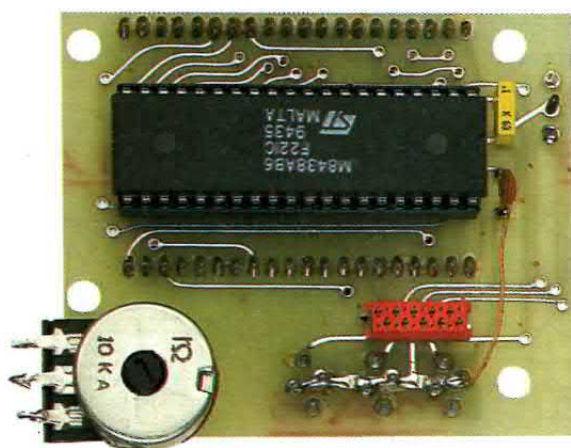


Fig.10 Foto dello stesso stampato visto dal lato dei display e della pulsantiera. Dopo aver inserito i terminali del display LCD nei due connettori utilizzati come zoccolo, pressatelo sui due lati e mai al centro per non spaccarne il vetro.

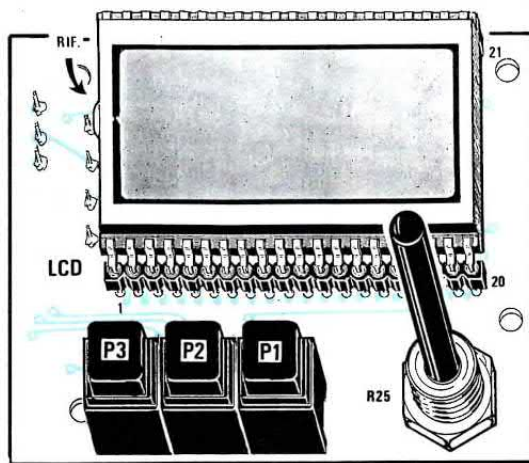


Fig.11 Anche sul corpo del display è presente un "riferimento" che dovreste rispettare. Questo riferimento è costituito da una minuscola goccia di stagno posta sul lato sinistro o dal segno "<" posto nella sottile cornice interna del display.

allargare quest'ultimo con una punta da trapano, perchè così facendo asporterete quella pellicola di **rame** che riveste la circonferenza **interna** del foro e che è stata inserita per via elettrolitica per collegare elettricamente la pista superiore del circuito stampato con quella sottostante.

A questo punto potrete prendere le **4 alette di raffreddamento** e sopra a queste fissare, senza nessuna mica isolante, il lato metallico del Mosfet **MFT1** e degli integrati **IC5-IC6-IC7**.

Inseriti tutti i terminali di questi semiconduttori nel circuito stampato, prima di saldarli premete con forza le alette di raffreddamento in modo che risultino adiacenti allo stampato.

Sul lato sinistro dello stampato monterete le tre morsettiere a **2 poli**, che vi serviranno per l'interruttore **S2**, per la **presa** del carica/batteria e per collegare le due prese faston **+/-** della batteria da **12 volt**.

Da ultimo inserirete nello stampato i terminali dei **nuclei toroidali** che abbiamo siglato **L1/L2 - L3**.

La bobina **L3**, che ha meno spire e **due soli** fili terminali, andrà montata sull'estremità di destra del circuito stampato, mentre la bobina **L1/L2** che ha **quattro fili** andrà collocata tra l'aletta del Mosfet **MFT1** e l'aletta dell'integrato **IC6**.

IMPORTANTISSIMO = I due avvolgimenti **L1/L2** avvolti su questo nucleo hanno un **diverso** numero di **spire** e un **diverso diametro**, quindi se invertirete l'avvolgimento **L1** con l'avvolgimento **L2** il circuito **non funzionerà**.

I due fili di diametro leggermente **maggiore** (0,50 mm.) sono della **bobina L1**. Questi due fili li dovrete inserire nei fori presenti in basso.

I due fili di diametro leggermente **inferiore** (0,35 mm.) sono della **bobina L2**. Questi due fili li dovrete inserire nei fori posti in prossimità delle resistenze **R36-R37**.

Non dimenticatevi di **raschiare** le estremità dei fili per togliere quel sottile **strato di smalto isolante** depositato sopra al rame, diversamente non riuscirete a saldarli.

Riportiamo queste note perchè abbiamo constatato che dei **10** circuiti che abbiamo dato da montare come **test** a degli hobbisti, **2** ci sono stati restituiti non funzionanti perchè erano stati invertiti i capi della bobina **L1** con quelli della **L2** e **3** perchè non erano state **raschiate** le estremità dei fili.

Quindi il **50%** dei circuiti non funzionava per dei **banalissimi errori** che vogliamo che altri non commettano.

Completato il montaggio, potrete inserire i tre integrati nei rispettivi zoccoli, orientando la tacca di riferimento a forma di **U** verso sinistra.

A questo punto potrete prendere l'altro stampato siglato **LX.1220/B** per montare da entrambi i lati i componenti visibili nelle figg.8-11.

Per iniziare potrete inserire dal lato riprodotto in fig.8 il **CONN.1** e lo zoccolo per l'integrato **IC2**, poi ne salderete tutti i terminali, facendo attenzione a non cortocircuitare con qualche grossa goccia di stagno due piedini adiacenti.

Su questo stesso lato salderete anche i due condensatori siglati **C9** e **C10**.

Dal lato opposto di questo stampato (vedi fig.11) inserirete i due connettori **1 fila** con **20 terminali**, che abbiamo utilizzato come **zoccolo** per il display **LCD**.

Non esistendo uno specifico zoccolo per questo display, sarebbe altrimenti necessario saldare i suoi terminali direttamente sullo stampato, ma se per **errore** venisse inserito in senso opposto al richiesto o si spaccasse il vetro, sarebbe poi necessario dissaldare ben **40 piedini**.

Da questo stesso lato inserirete anche i tre **pulsanti** siglati **P1-P2-P3**.

Terminato il montaggio potrete innestare nello zoccolo il **display LCD**, rivolgendo la **tacca** di riferimento verso sinistra come visibile in fig.11.

Questa **tacca** di riferimento è in pratica una piccola **goccia di vetro** posta su un solo lato del display.

Oltre a questa **goccia di vetro** potrete trovare nella sottile cornice nera presente all'interno del display il segno <.

I terminali del display s'innesteranno nello zoccolo per non più di **2 mm**. Per farlo, non pressate mai il display sul **vetro**, ma sempre e solo sui due lati dei terminali.

MONTAGGIO NEL MOBILE

All'interno del mobile plastico completo di maniglia che vi forniremo, dovrete collocare tutte le schede già montate e la batteria di alimentazione come evidenziato nella foto di fig.12.

Aperto il mobile, dovrete togliere il pannello frontale e fissare sulla sua parte posteriore il circuito stampato del display siglato **LX.1220/B** utilizzando le viti che troverete già fissate sul pannello.

Per posizionare correttamente questo circuito sul pannello frontale dovrete usare per ogni foro **due dadi**, il primo vi servirà per determinare la distanza di appoggio, il secondo per fissare lo stampato. Controllate che le manopole dei tre **pulsanti** scorano senza attrito entro le rispettive finestrelle, diversamente, quando premerete un pulsante, questo potrebbe non ritornare verso l'esterno.

Nella finestra presente sul lato destro dovrete inserire lo **strumentino** a lancetta e per fissarlo do-

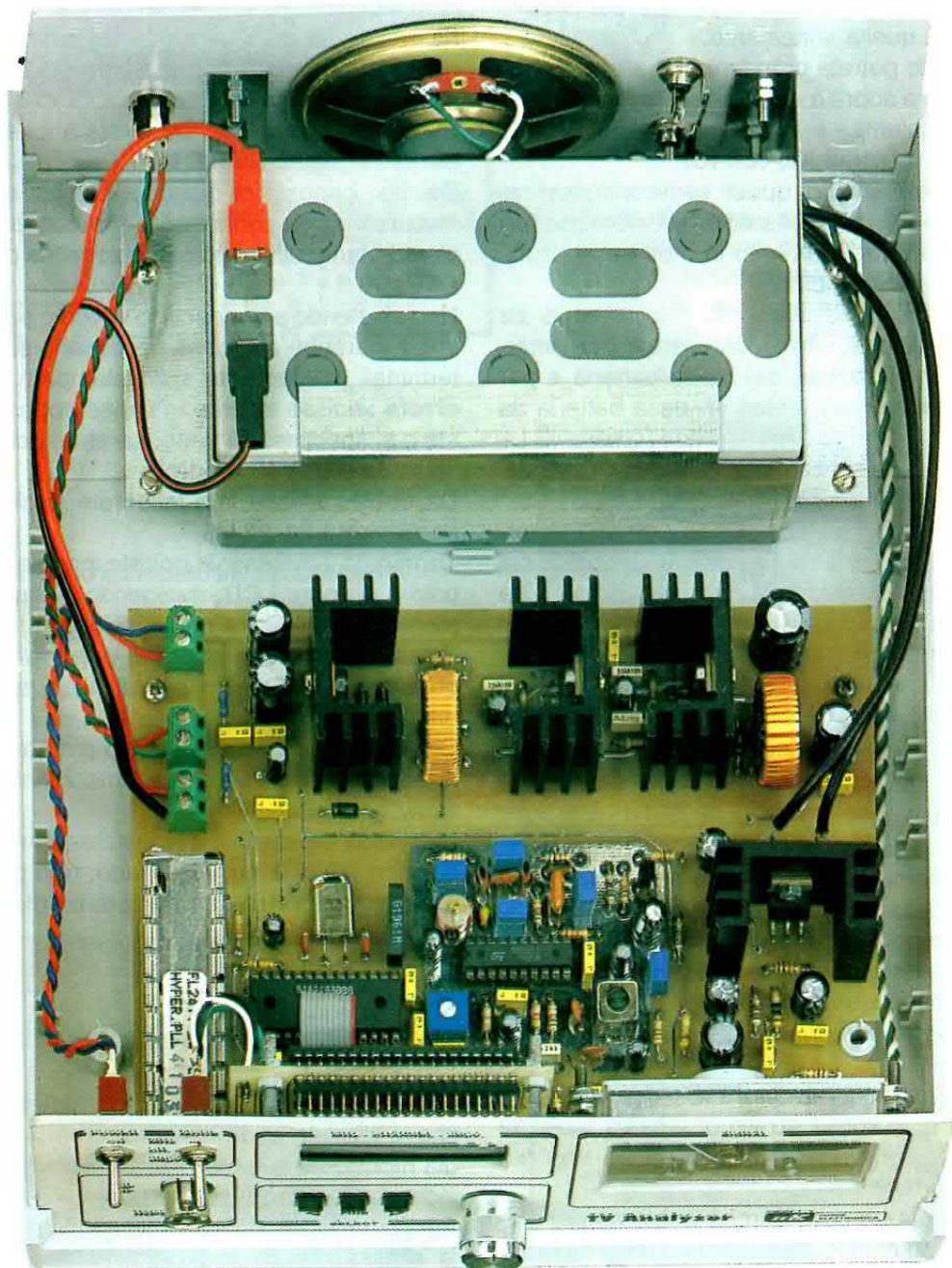


Fig.12 In questa foto potete vedere la posizione in cui andrà fissato il circuito stampato Base del Misuratore di Campo e la sua batteria di alimentazione. La fascetta di fissaggio della batteria servirà anche per bloccare l'altoparlante sul pannello posteriore (vedi fig.13). Prima di fissare il circuito stampato Base, dovrete già aver applicato sul pannello anteriore la scheda del display e lo strumentino V-Meter, utilizzando per quest'ultimo un sottile ritaglio di alluminio.

Fig.13 Se la squadretta di fissaggio della batteria non bloccasse come richiesto l'altoparlante sul pannello posteriore, potrete applicare sul suo retro un sottile spessore di cartone oppure di feltro autoadesivo.

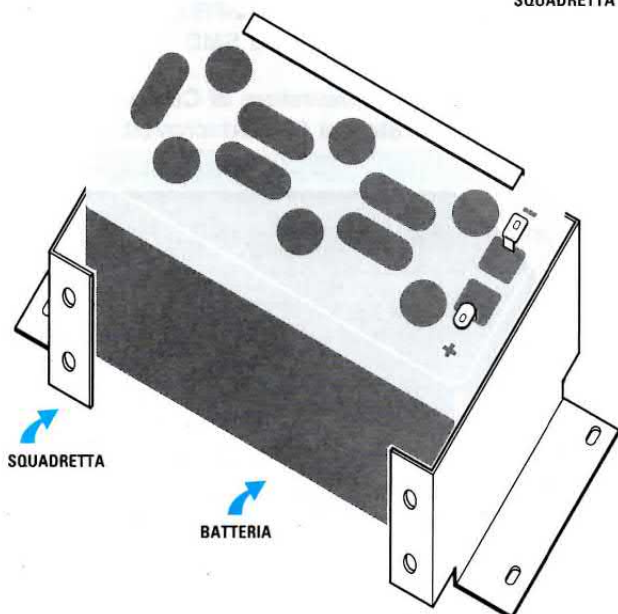
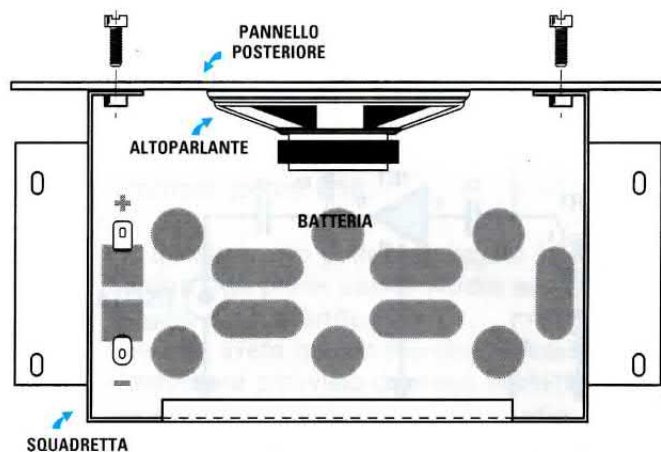
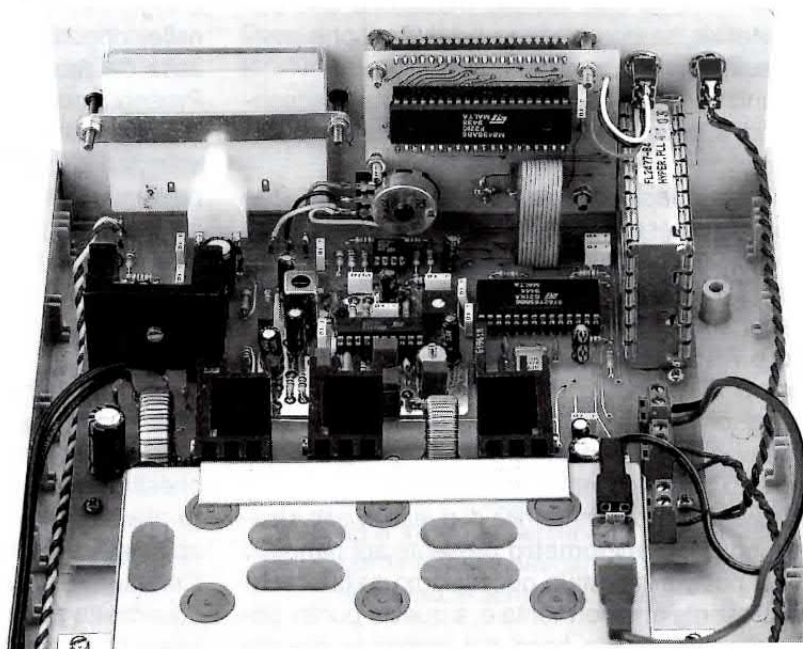
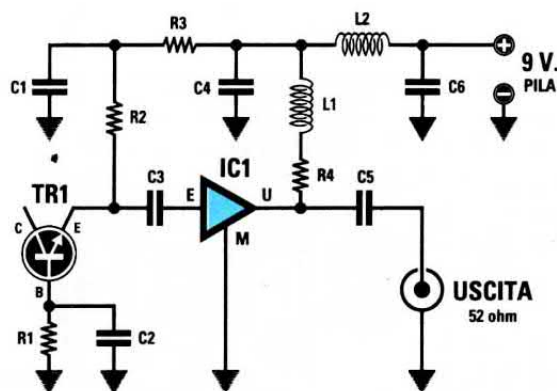


Fig.14 La squadretta di fissaggio andrà fissata sia sul pannello posteriore con 4 viti, sia sulla base del mobile con delle viti autofilettanti. Per ottenere una base stabile per la batteria, dovrete asportare con una tronchesina le due sporgenze in plastica presenti sulla base del mobile e sotto il centro della batteria.

Fig.15 Nel pannello anteriore abbiamo inserito delle viti per poter bloccare il circuito stampato del display e lo strumentino a lancetta tramite un piccolo lamierino. Nella foto qui riprodotta si può notare la corta piattina flessibile che collega il circuito base con quello del display.



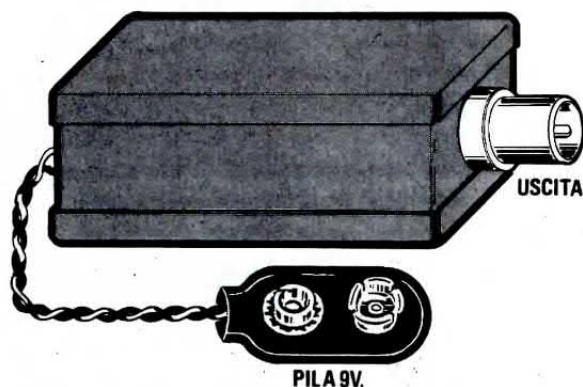


ELENCO COMPONENTI LX.1221

R1 = 39 ohm SMD
 R2 = 1.800 ohm SMD
 R3 = 220 ohm SMD
 R4 = 100 ohm SMD
 C1 = 10.000 pF SMD
 C2 = 10.000 pF SMD
 C3 = 10.000 pF SMD
 C4 = 10.000 pF SMD
 C5 = 10.000 pF SMD
 C6 = 100.000 pF SMD
 L1-L2 = bobine strip line
 TR1 = NPN tipo BFR.93 SMD
 IC1 = INA.10386 SMD

Fig.16 Chi non dispone di un Generatore VHF, potrà tarare il Misuratore di Campo con il generatore di "rumore" che forniremo già montato e tarato sui 60 dBmicrovolt.

Potrete alimentare il generatore di "rumore" montato in SMD con una tensione stabilizzata da 9 volt oppure con una pila radio sempre da 9 volt.



vrete utilizzare le due lamelle metalliche che troverete nel kit, stringendole con due dadi che avvierete sulle viti fissate sul pannello.

Sulla sinistra fisserete il deviatore **S2** per l'accensione ed il deviatore **S1** per il cambio **MHz-CH-dBuV**.

Completata questa operazione, salderete sui due terminali **AP** presenti sul circuito stampato **LX.1220** una trecciola lunga circa **30 cm**, che vi servirà per portare il segnale verso l'**altoparlante**, poi due spezzoni di **cavo coassiale** per i segnali d'uscita **Video** e **Audio**, cercando di collegare la **calza di schermo** al terminale di **massa**, infine due corti spezzoni di filo che vi serviranno per effettuare il collegamento con lo **strumentino** e tre fili per il collegamento con il **potenziometro R25**.

Dopo aver saldato le estremità di questi fili allo **strumento** ed al **potenziometro** presente sul pannello frontale, potrete innestare quest'ultimo nella scanalatura presente anteriormente e, a questo punto, potrete appoggiare sulla base del mobile la basetta **LX.1220** cercando di far fuoriuscire il **bocchettone**

d'ingresso del gruppo UHF/VHF dal foro del pannello, dopodichè potrete fissare lo stampato sulla base del mobile con quattro viti autofilettanti.

Proseguendo nel montaggio, dovrete innestare sui due connettori **femmina** presenti sui due circuiti stampati **LX.1220** e **LX.1220/B** i connettori **maschi** presenti nella piattina già cablata che troverete nel kit, poi collegherete i **3 terminali** del deviatore **S1** al circuito stampato del **display** con dei corti spezzoni di filo di rame isolato in plastica.

Sul pannello posteriore fisserete la **squadretta metallica** visibile in fig.14, poi, dopo aver inserito al suo interno la **batteria** e l'**altoparlante** potrete serrare le viti necessarie per bloccare entrambi.

Non dimenticatevi di **tranciare** con un paio di tronchesine i due supporti plastici posti nel mobile **sotto** alla batteria, diversamente questa potrebbe non appoggiare perfettamente sul piano base.

Con quattro viti autofilettanti dovrete fissare questa squadretta anche sul piano base del mobile per evitare che la **batteria** possa muoversi durante il trasporto.

Importante = Se ci invierete questo kit per una **taratura** o per una riparazione, spedite **senza la batteria** per evitare che questa si stacchi durante il trasporto arrecando seri danni al circuito ed al mobile.

Prima di chiudere il mobile dovrete **tarare** il circuito per poter avere la certezza che i **dBmicrovolt** che lo strumento indicherà corrispondano a verità. Poichè non tutti saranno in possesso di un **Generatore VHF/UHF** in grado di fornire in uscita un segnale **calibrato**, abbiamo pensato di proporvi un generatore di **rumore** già **montato e tarato** (vedi fig.16) in grado di fornire un segnale di **60 dBmicrovolt** su una gamma continua fino a **1,4 Gigahertz**.

TARATURA

Per **tarare** questo **Misuratore di Campo** sono necessari:

Il Generatore di **rumore** siglato **LX.1221** che vi forniremo già montato e **tarato**, alimentato con una pila da **9 volt** o con un alimentatore stabilizzato in grado di erogare questa stessa tensione. Se userete un alimentatore stabilizzato, cercate di **non invertire** la polarità di alimentazione sui due fili del Generatore **LX.1221**, diversamente brucerete l'**ibrido** ed il **transistor**.

Un segnale **TV** che potrete prelevare dalla **presa** del vostro impianto di casa.

Un **monitor TV** (non da computer) oppure un televisore che abbia la presa **Scart** per poter vede-

re sullo schermo la **qualità** dell'immagine.

Un **cacciavite** e mezz'ora di tempo.

Prima di iniziare la **taratura** dovrete ruotare a **metà corsa** circa il cursore del **trimmer R17** e quello del **compensatore C16**.

A questo punto potrete collegare la presa **uscita Video** e la presa **uscita Audio** alla presa **Video-Audio** di un **monitor per TV**.

Se non avete questo monitor potrete utilizzare un **televisore** provvisto di **presa SCART**, collegando ai suoi terminali le due uscite **Audio** e **Video** del Misuratore di Campo come visibile in fig.17.

Eseguita questa operazione, collegate con uno spezzone di **cavo per TV** il bocchettone del Gruppo **VHF/UHF** presente sul pannello frontale del Misuratore di Campo con la **presa TV** presente nel vostro appartamento, per poter trasferire il segnale captato dall'antenna verso il Misuratore.

Spostate la levetta del deviatore **MHz - CH - dBuV** posto sul pannello frontale sulla posizione **CH** (canali) e, non appena accenderete il Misuratore di Campo noterete che **automaticamente** si predisporrà sul canale **21** (banda 4°/5°).

Con il tasto di **destra** (incrementa canale) cercate di sintonizzarvi su una emittente che arrivi in modo soddisfacente. Come noterete, il **Video** e l'**Audio** non risulteranno **perfetti**, non essendo ancora stati tarati il **compensatore C16** ed il **nucleo della MF1**.

Con un cacciavite (possibilmente un cacciavite di taratura in plastica), dovrete **ruotare** lentamente il

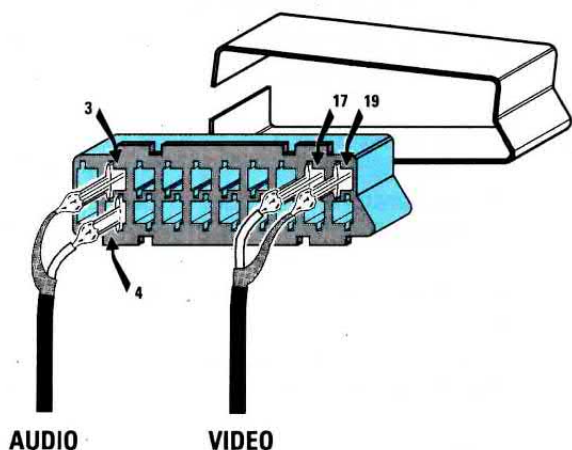


Fig.17 Se collegherete le due prese d'uscita "Out Video - Out BF" (vedi fig.6) all'ingresso di un monitor TV a colori, potrete vedere sullo schermo le immagini delle emittenti che capterete. Se avete un monitor o TV provvisto di una presa SCART, potrete collegare l'Audio ai terminali 3-4 ed il Video ai terminali 17-19. Ricordatevi di collegare la calza di schermo ai terminali 3-19.

perno del **compensatore C16** fino a quando vedrete sullo schermo un'immagine **perfetta** sia nella **definizione** che nei **colori**.

Con un normale cacciavite ruotate leggermente il **nucleo della MF1** fino a quando non noterete che la qualità **Audio** ha raggiunto il suo massimo.

Eseguite queste due tarature, togliete il cavo del segnale d'antenna dall'ingresso del Gruppo **UHF/VHF** ed in sua sostituzione inserite il bocchettone del **Generatore di rumore** siglato **LX.1221**.

Sintonizzatevi sul **canale 69** e dopo aver alimentato con una tensione di **9 volt** il **Generatore di rumore**, spostate la levetta del deviatore **MHz-CH-dBuV** in posizione **dBuV** e, così facendo, sul display **LCD** apparirà la tensione del segnale **VHF** o **UHF** che avrete applicato sull'ingresso.

Con un cacciavite ruotate il **trimmer R17** fino a quando sul display non leggerete **60 dBmicrovolt**.

Dopo aver tarato il **trimmer R17** potrete chiudere il mobile ed usare il **Misuratore di Campo** per fare tutte le misure richieste sugli impianti d'antenna.

UTILE A SAPERSI

Poichè molti si chiederanno perchè abbiamo tarato il Misuratore di Campo sui **60 dBmicrovolt** sul **Canale 69** e non su un altro canale, dobbiamo far presente che i **Gruppi TV** non presentano un **identico guadagno** su tutta la gamma **VHF-UHF** e per questa loro **non linearità** possiamo trovare delle differenze anche di **3 dB** o più da un canale all'altro.

Tarando i nostri **10** prototipi montati per il consueto **collaudo** abbiamo constatato che, scegliendo per la taratura il **Canale 69**, si riducono le tolleranze sui canali più bassi.

Controllando tutti i canali con il nostro **Generatore di Rumore**, se passando dal **Canale 69** al **Canale 55** anzichè leggere **60 dBuV** leggerete **58 dBuV** e sul **Canale 21** soltanto **57 dBuV**, non dovreste considerarlo un difetto.

In qualche gruppo **VHF-UHF** potrebbe verificarsi l'inverso, cioè potreste leggere **58 dBuV** sul **Canale 21** e **56 dBuV** sul **canale 55**.

Oltre alla **non linearità** del Gruppo **VHF-UHF**, occorre tener presente che anche il **Generatore di Rumore** può presentare una differenza di **+/- 1 dB** da un Canale all'altro, che sommandosi a quella del Gruppo può darci anche delle differenze totali di **3 dB**.

Conoscendo questo particolare, a chi volesse la **massima precisione** potremo consigliare di misurare queste differenze e poi di crearsi una **tabella** con i **dBuV** da sommare.

Per capirci meglio vi faremo questo esempio.

Am messo che nei **7 Canali** che servono la vostra zona rileviate con il **Generatore di Rumore** queste differenze:

Canale 14 = 57 dBuV

Canale 25 = 59 dBuV

Canale 50 = 58 dBuV

Canale 54 = 58 dBuV

Canale 61 = 60 dBuV

Canale 72 = 60 dBuV

Canale 87 = 60 dBuV

già saprete che dovreste sommare **2 dB** sui **Canali 50-54**, **1 dB** sul **Canale 25** e ben **3 dB** sul solo **Canale 14**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili nelle figg.6-7-8-11, cioè due circuiti stampati, gruppo **VHF/UHF**, integrati, zoccoli, piattina, impedenze per lo stadio di alimentazione, alette, strumento analogico, display **LCD**, altoparlante e una manopola.

ESCLUSI il mobile, la batteria e l'attenuatore da 10 dB L.300.000

Il solo mobile **MO.1220** con maniglia completo di pannello anteriore forato e serigrafato e di uno posteriore forato.....L.64.000

Una batteria da 3,0 Amper/ora L.38.000

Un Generatore di rumore in **SMD** siglato **LX.1221** montato e tarato per 60 dBmicrovolt.....L.20.000

Un attenuatore **TV10** da 10 dB L.10.000

Costo del solo stampato **LX.1220** L.33.000

Costo del solo stampato **LX.1220/B**.....L.6.000

Ai prezzi riportati, già comprensivi di **IVA**, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

TABELLA N.1 in ordine di CANALE

Canale	MHz	Canale	MHz
01	46,25	51	711,25
02	48,25	52	719,25
03	55,25	53	727,25
04	62,25	54	735,25
		55	743,25
05	175,25	56	751,25
06	182,25	57	759,25
07	189,25	58	767,25
08	196,25	59	775,25
09	203,25	60	783,25
10	210,25	61	791,25
11	217,25	62	799,25
12	224,25	63	807,25
13	53,25	64	815,25
14	62,25	65	823,25
15	82,25	66	831,25
		67	839,25
16	175,25	68	847,25
17	183,25	69	855,25
18	192,25	70	863,25
19	201,25	71	871,25
20	210,25	72	879,25
		73	879,25
21	471,25		
22	479,25	74	69,25
23	487,25	75	76,25
24	495,25	76	83,25
25	503,25	77	90,25
26	511,25	78	97,25
27	519,25	79	59,25
28	527,25	80	93,25
29	535,25	81	105,25
30	543,25	82	112,25
31	551,25	83	119,25
32	559,25	84	126,25
33	567,25	85	133,25
34	575,25	86	140,25
35	583,25	87	147,25
36	591,25	88	154,25
37	599,25	89	161,25
38	607,25	90	168,25
39	615,25		
40	623,25	91	231,25
41	631,25	92	238,25
42	639,25	93	247,25
43	647,25	94	252,25
44	655,25	95	259,25
45	663,25	96	266,25
46	671,25	97	273,25
47	679,25	98	280,25
48	687,25	99	287,25
49	695,25	00	294,25
50	703,25		

TABELLA N.2 in ordine di FREQUENZA

Canale	MHz	Canale	MHz
46,25	01	479,25	22
48,25	02	487,25	23
53,25	13	495,25	24
55,25	03	503,25	25
59,25	79	511,25	26
62,25	04	519,25	27
62,25	14	527,25	28
69,25	74	535,25	29
76,25	75	543,25	30
82,25	15	551,25	31
83,25	76	559,25	32
90,25	77	567,25	33
93,25	80	575,25	34
97,25	78	583,25	35
		591,25	36
		599,25	37
105,25	81	607,25	38
112,25	82	615,25	39
119,25	83	623,25	40
126,25	84	631,25	41
133,25	85	639,25	42
140,25	86	647,25	43
147,25	87	655,25	44
154,25	88	663,25	45
161,25	89	671,25	46
168,25	90	679,25	47
175,25	05	687,25	48
175,25	16	695,25	49
182,25	06	703,25	50
183,25	17	711,25	51
189,25	07	719,25	52
192,25	18	727,25	53
196,25	08	735,25	54
		743,25	55
		751,25	56
201,25	19	759,25	57
203,25	09	767,25	58
210,25	10	775,25	59
210,25	20	783,25	60
217,25	11	791,25	61
224,25	12	799,25	62
231,25	91	807,25	63
238,25	92	815,25	64
245,25	93	823,25	65
252,25	94	831,25	66
259,25	95	839,25	67
266,25	96	847,25	68
273,25	97	855,25	69
280,25	98	863,25	70
287,25	99	871,25	71
294,25	00	879,25	72
		879,25	73
471,25	21		

Quando gli "anziani" della nostra équipe leggono le vostre lettere di richiesta di semplici **ricevitori a valvola**, tornano con la memoria agli anni **1940/45** quando, durante la guerra, costruivano **abusivamente** queste apparecchiature per ascoltare i bollettini di guerra trasmessi sulle **onde corte** da **Radio Londra** e da altre emittenti "proibite".

La prima volta che ci hanno raccontato che per poter captare queste emittenti sulle **onde corte** occorreva **costruirsi** con le proprie mani un ricevitore, abbiamo chiesto loro se a quei tempi esistevano già le **supereterodine** per le sole **onde corte**. La risposta è stata **affermativa**, ma ci è stato spiegato che verso la fine del **1943** per impedire a chiunque di ascoltare le emittenti **straniere**, tutte le radio dell'Emilia-Romagna furono **bloccate** sull'emittente locale di **Radio Bologna**.

In ogni radio il **gruppo RF** veniva posizionato sulla gamma delle **onde medie**, poi il **condensatore variabile** veniva sintonizzato su **Radio Bologna** ed entrambi i componenti venivano assicurati dalle manomissioni con un **timbro a ceralacca**.

ponesi, ma pochissimo si scriveva dei fronti africani o europei dove tutti avevano fratelli, parenti o amici. Anche i nostri **bollettini di guerra** trasmessi dalla radio erano molto laconici:

"Sul fronte egiziano sono in corso aspri combattimenti; sul fronte greco nulla di importante da segnalare; sul fronte russo le forze italo - tedesche continuano a respingere attacchi locali".

Da **Radio Londra** si veniva invece a sapere che in **Cirenaica** 200 mezzi corazzati inglesi avevano annientato il nostro reparto **Ariete**, che in **Grecia** la **XI Armata Italiana** aveva subito perdite notevoli e che in **Russia** i sovietici avanzavano nel bacino del **Donez** senza incontrare nessuna resistenza.

Poiché a tutti interessava sapere cosa avvenisse realmente sui diversi fronti bellici, i **tecnici** più esperti cercavano di autocostruirsi con mezzi di fortuna dei semplici ricevitori per sole **onde corte** in modo da riuscire a sapere ciò che lo Stato cerca-

RICEVITORE per ONDE

Lo stesso coperchio posteriore del mobile veniva bloccato con i **sigilli** per impedire di accedere all'interno della radio.

Chi infrangeva questi sigilli veniva **arrestato** e a quei tempi era meglio non correre questo rischio per non finire in qualche campo di concentramento nella lontana Germania.

Sempre più incuriositi abbiamo voluto sapere come facessero i tecnici a riparare le radio che senz'altro anche a quei tempi si **guastavano**.

Abbiamo così appreso che solo i tecnici **autorizzati** potevano prelevare dal cliente la radio **guasta**, dopodiché dovevano telefonare agli uffici competenti che provvedevano a mandare un funzionario per togliere i **sigilli** del solo coperchio posteriore. A questo punto si doveva aggiustare la radio, senza manomettere i sigilli del **condensatore variabile** e del **gruppo RF** ed una volta riparata, lo stesso incaricato provvedeva nuovamente a **sigillarla**. Abbiamo anche chiesto perché gli italiani fossero così interessati ad ascoltare **Radio Londra** ed altre emittenti estere.

Ci è stato risposto che a quei tempi su tutti i quotidiani apparivano a lettere cubitali le imprese dei **giap-**

va di nascondere.

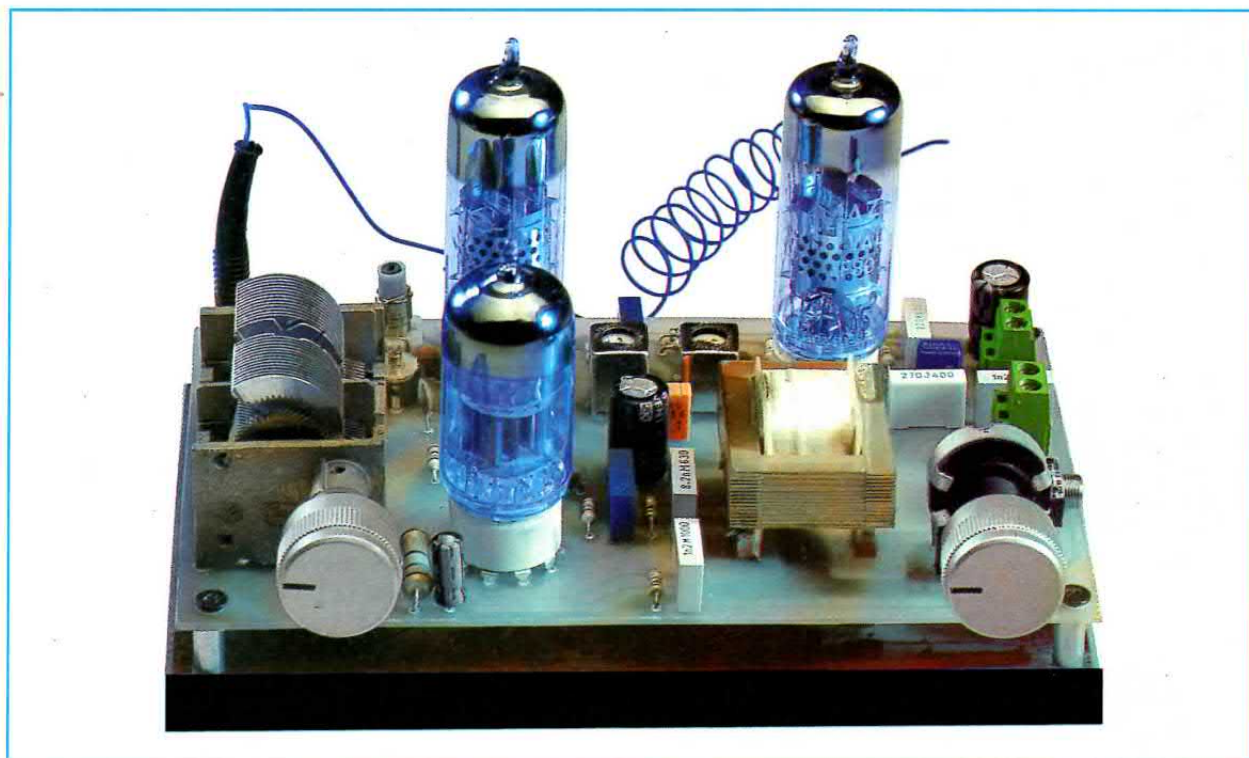
Fu così che cominciarono ad apparire sul **mercato nero** dei semplici e sensibili ricevitori idonei a captare questa **gamma proibita**.

Anche se oggi possiamo liberamente ascoltare tutto quello che desideriamo, vogliamo ugualmente proporvi, come **cimelio di guerra**, uno di questi ricevitori in uso negli anni **1940/1945**.

Per realizzare questa semplice ma sensibile **supereterodina** per **onde corte** abbiamo utilizzato, come a quei tempi, due comuni **pentodi** ed un **doppio triodo**.

Ricostruire oggi un simile ricevitore risulta molto più semplice che non in passato, perché abbiamo a disposizione tanti nuovi componenti che a quei tempi non esistevano, ad esempio i **diodi al germanio**, i **ponti raddrizzatori**, i **filtri ceramici** e le **bobine di sintonia**, che occorreva avvolgere manualmente sopra tubi di cartone.

Se ci seguirete, scoprirete come con sole **3 valvole** sia possibile realizzare una **sensibile supereterodina completa di controllo automatico di guadagno** ed inoltre imparerete come si riesca a far amplificare contemporaneamente ad una **sola**



CORTE con 3 VALVOLE

Molti giovani conoscono abbastanza bene i transistor, i fet e gli operazionali, ma ammettono apertamente di sapere pochissimo sulle valvole termoioniche. Per colmare questa lacuna ci hanno chiesto di presentare ogni tanto dei progetti di ricevitori ed amplificatori non troppo complessi che utilizzino le poco conosciute valvole termoioniche.

valvola un segnale di **alta frequenza** ed uno di **bassa frequenza** per poterne aumentare il **rendimento**.

Terminato il montaggio, avrete la sorpresa di scoprire quante emittenti estere sia possibile captare (ricordate che gli orari migliori sono quelli serali). Anche se ascolterete molte lingue sconosciute, sappiate che alcune di queste emittenti trasmettono ad orari prestabiliti dei **notiziari** in lingua **italiana**.

Poiché immaginiamo che sarete curiosi di sapere quale ricevitore venisse usato per captare **Radio Londra**, passiamo subito alla parte **tecnica**, cioè allo schema elettrico di questa **semplice** superelemento a **3 valvole**.

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico, visibile in fig.2, partendo dalla presa **antenna**.

Il segnale captato dall'antenna, prima di raggiungere l'avvolgimento **primario L1**, passa attraverso un filtro **passa/alto** a **T**, che **attenua** notevolmente tutte le frequenze delle **onde medie** che potrebbero entrare nel ricevitore.

Senza questo filtro tutte le emittenti **locali** ad **onde medie** che trasmettono con potenze molto elevate verrebbero captate assieme alle emittenti delle **onde corte**, che giungono sempre da molto lontano e con potenze notevolmente inferiori.

Dalla bobina **L1** il segnale giunge per induzione

PREFETTURA DI BOLOGNA

IL CAPO DELLA PROVINCIA

Ritenuta la necessità, in relazione ai recenti luttuosi avvenimenti, di disciplinare l'uso della bicicletta;

Visto l'art. 19 della Legge Comunale e Provinciale e l'art. 2 del T. U. delle Leggi di P. S.

ORDINA

È vietato agli uomini di età superiore ai 16 anni, in tutto il territorio della Provincia, l'uso della bicicletta senza una speciale autorizzazione che sarà rilasciata, dietro domanda documentata, dai Commissariati di P. S. e dalle Stazioni dei Carabinieri competenti per territorio.

La presente ordinanza entrerà in vigore col 1° marzo p. v.

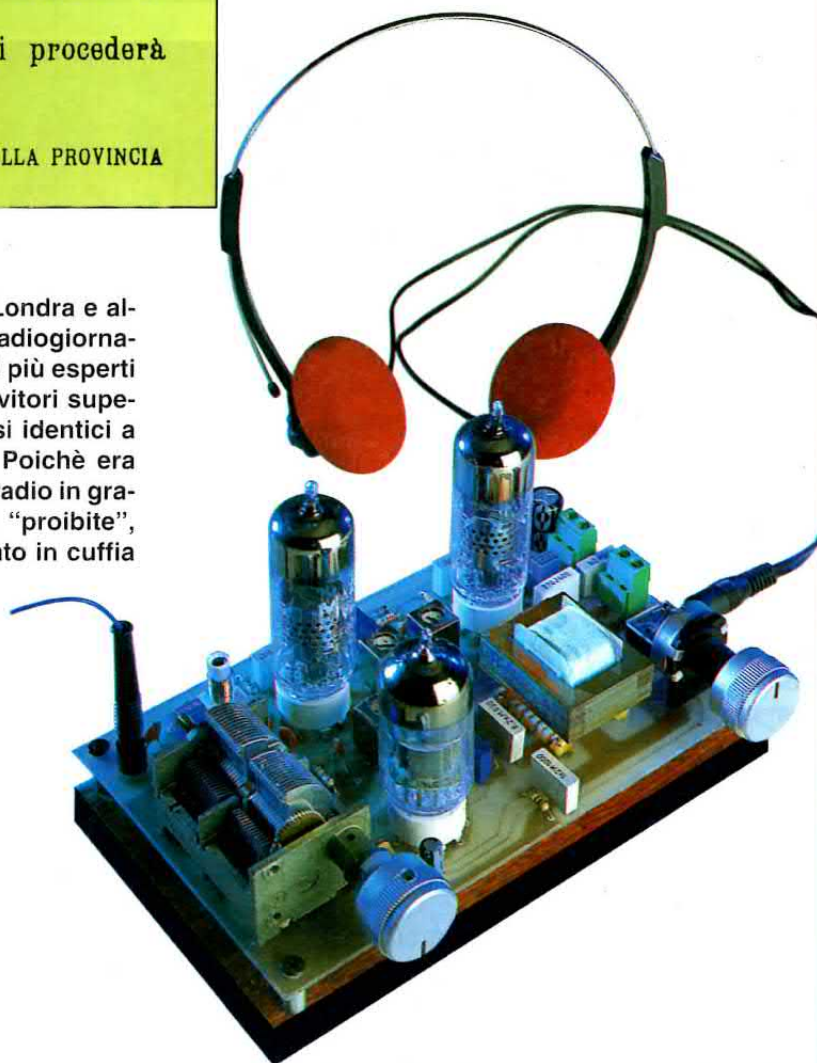
Contro i trasgressori si procederà a termini di legge.

Bologna, 17 Febbraio 1944-XXII

IL CAPO DELLA PROVINCIA

Abbiamo ricercato inutilmente nei nostri archivi l'ordinanza che obbligava tutti i possessori di apparecchi radio a portarli entro una settimana presso i vari commissariati per "bloccarli" sull'emittente di radio Bologna. In compenso abbiamo trovato l'ordinanza che ingiungeva a tutti i proprietari di biciclette di richiedere una speciale autorizzazione per poterla utilizzare. Ovviamente questa autorizzazione veniva rilasciata solo ai medici e agli operai specializzati che lavoravano nelle industrie belliche. Tutti gli altri, per recarsi al lavoro o a far la spesa, dovevano andare a piedi o prendere un tram. Il motivo per il quale non si poteva usare la bicicletta era dovuto al fatto che molti partigiani se ne servivano per andare a compiere delle azioni di sabotaggio.

Fig.1 Volendo ascoltare Radio Londra e altre emittenti estere compresi i radiogiornali della Svizzera italiana, i tecnici più esperti si costruivano dei semplici ricevitori supereterodina per Onde Corte quasi identici a quello che noi vi proponiamo. Poichè era molto rischioso possedere una radio in grado di captare queste emittenti "proibite", l'ascolto veniva sempre effettuato in cuffia e mai in altoparlante.



sull'avvolgimento **L2**, che sintonizziamo sulla gamma **5,5-11 MHz** (gamma **54,5 - 27 metri**) tramite la prima sezione del condensatore variabile siglato **CV1**.

In serie a questo condensatore variabile abbiamo posto un condensatore da **220 pF**, siglato **C6**, per limitare la **gamma** di ricezione, perchè anche scendendo sotto i **5 MHz** non troveremmo nessuna emittente broadcasting.

Il segnale dell'emittente sintonizzata raggiunge la **griglia controllo** della prima valvola **V1** che provvede ad **amplificarlo**.

A questo punto dobbiamo spostarci sulla valvola siglata nello schema elettrico **V3**, un **doppio triodo**, e più precisamente sulla sezione **V3/A**, che viene utilizzata in questo ricevitore come **stadio oscillatore** per ottenere un segnale di **alta frequenza**, che verrà poi miscelato con i segnali captati in **antenna**.

La bobina **L4** viene sintonizzata tramite la seconda sezione del condensatore variabile siglato **CV2**, collegato in serie al condensatore **C16** da **220 pF**, per coprire una gamma compresa tra **5,955 MHz** e **11,455 MHz**, cioè maggiore di **0,455 MHz** rispetto alla banda di frequenza che sintonizzeremo con **CV1**.

Il segnale generato da questo **stadio oscillatore** passa per induzione sulla bobina **L3** collegata in serie al **catodo** della valvola **V1**.

Il segnale **AF** applicato sulla **griglia controllo** e quello applicato sul **catodo** prima di raggiungere la **placca** si **misceleranno** tra loro, generando altre **due frequenze**: una per **addizione** ed una per **sottrazione**.

In pratica tutti i segnali delle emittenti **captate** verranno **convertiti** sulla frequenza di **455 KHz**, pari a **0,455 MHz**.

Per spiegarci meglio vi proponiamo questo semplice esempio.

Supponendo di sintonizzarci con il condensatore variabile **CV1** sull'emittente che trasmette sui **6 MHz**, il condensatore variabile **CV2** dello **stadio oscillatore** genererà una frequenza di **6,455 MHz**.

Sulla **placca** della valvola **V1** si otterranno queste **quattro** frequenze:

- **6 MHz** captati dall'**antenna**
- **6,455 MHz** generati dall'**oscillatore** locale
- **0,455 MHz** ottenuti dalla **sottrazione**
- **12,455 MHz** ottenuti dalla **addizione**

Infatti **miscelando** il segnale captato dall'**antenna** con quello generato dall'**oscillatore** locale si ottengono due **nuove** frequenze:

- una per **sottrazione** che fornirà una frequenza di:

$$6,455 - 6 = 0,455 \text{ MHz pari a } 455 \text{ KHz}$$

- una per **addizione** che fornirà una frequenza di:

$$6,455 + 6 = 12,455 \text{ MHz}$$

Ammesso di sintonizzarci con il variabile **CV1** su un'emittente che trasmette sui **7,5 MHz**, il condensatore variabile **CV2** farà oscillare lo **stadio oscillatore** sulla frequenza di **7,955 MHz** e quindi sulla **placca** della valvola ci ritroveremo queste **quattro** frequenze:

- **7,5 MHz** captati dall'**antenna**
- **7,955 MHz** generati dall'**oscillatore** locale
- **0,455 MHz** ottenuti dalla **sottrazione**
- **15,455 MHz** ottenuti dalla **addizione**

Come potete notare, **sommando** la frequenza dell'**oscillatore** locale con quella captata dall'**antenna** si ottiene una **terza** frequenza che **varia** al variare della sintonia.

Sottraendo alla frequenza dell'**oscillatore** locale quella captata dall'**antenna** si otterrà una **terza** frequenza che rimarrà costantemente **fissa** sul valore di **0,455 MHz**, pari a **455 KHz**, qualunque sia la frequenza sulla quale ci sintonizzeremo, cioè **6 - 7 - 8 - 9 - 10 o 11 MHz**.

In pratica con questo ricevitore **supereterodina** potrete convertire tutte le frequenze delle **onde corte** sulla **frequenza fissa** di **455 KHz**.

A questo punto applicando sulla **placca** della valvola **V1** una **Media Frequenza** accordata sui **455 KHz** si eliminano:

- la frequenza captata in **antenna**
- la frequenza generata dall'**oscillatore** locale
- la frequenza ottenuta dalla **somma**

quindi sarà disponibile la sola frequenza ottenuta dalla **sottrazione**, che come abbiamo già detto è pari a **455 KHz**.

In questo modo avremo una sola ed **unica** frequenza da **amplificare**, cioè quella dei **455 KHz**, sia che ci si sintonizzi sui **6 - 7 - 8 - 9 - 10 o 11 MHz**.

La frequenza dei **455 KHz**, sintonizzata tramite la **MF1**, verrà prelevata dal suo avvolgimento secondario ed inviata al **filtro ceramico** (vedi **FC1**), anch'esso accordato sui **455 KHz**, che provvederà ad aumentarne la **selettività**.

Da questo **filtro ceramico** il segnale verrà appli-

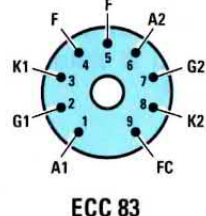
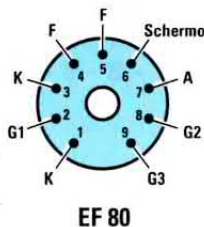
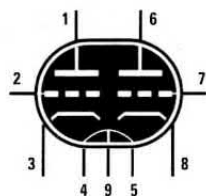
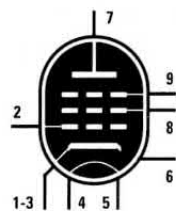
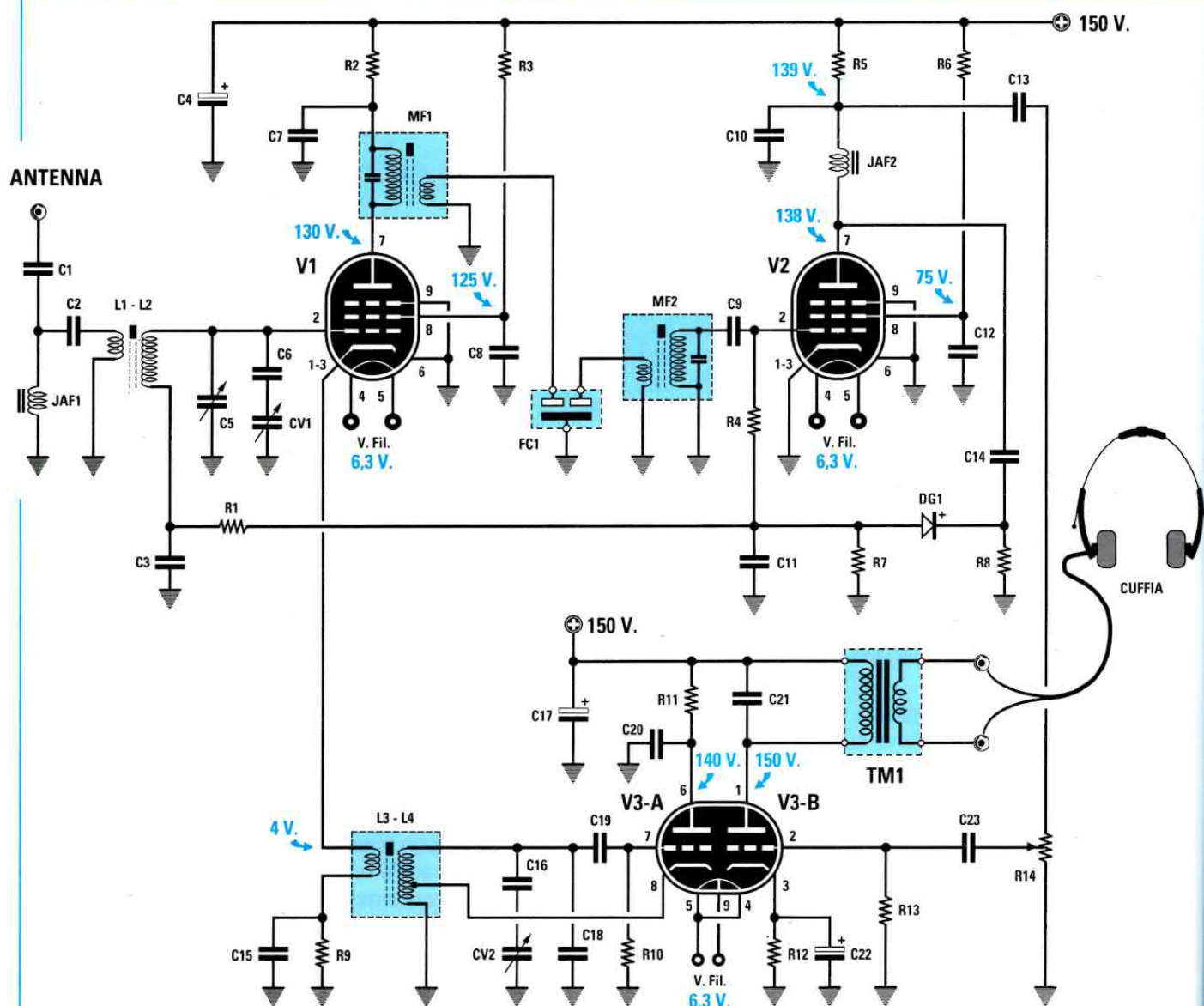


Fig.2 Schema elettrico della supereterodina a 3 valvole che vi permetterà di captare tutte le emittenti che trasmettono sulle Onde Corte, nella gamma compresa tra 5,5 MHz e 11 MHz. Dal lato del trasformatore d'uscita TM1 su cui è applicata l'etichetta 220 volt, i terminali vanno rivolti verso la valvola V3, mentre i terminali opposti verso la cuffia. Lo schema del circuito per alimentare questo ricevitore è riportato in fig.6. Di lato le connessioni degli zoccoli delle due valvole viste da sotto.

ELENCO COMPONENTI LX.1218

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
 R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 220.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 220.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 2.200 ohm 1/4 watt
 R6 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 220.000 ohm 1/4 watt
 R8 = 220.000 ohm 1/4 watt
 R9 = 6.800 ohm 1/4 watt
 R10 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R12 = 270 ohm 2 watt
 R13 = 1 megaohm 1/4 watt
 R14 = 470.000 ohm pot. log.
 C1 = 220 pF ceramico
 C2 = 220 pF ceramico
 C3 = 47.000 pF ceramico
 C4 = 10 mF elettr. 250 V.
 C5 = 2-27 pF compensatore
 C6 = 220 pF ceramico
 C7 = 68.000 pF poliestere
 C8 = 15.000 pF poliestere
 C9 = 390 pF ceramico
 C10 = 270 pF poliestere
 C11 = 470 pF ceramico
 C12 = 15.000 pF poliestere
 C13 = 1.200 pF poliestere
 C14 = 220 pF poliestere
 C15 = 1.000 pF ceramico
 C16 = 220 pF ceramico
 C17 = 10 mF elettr. 250 volt
 C18 = 33 pF ceramico
 C19 = 56 pF ceramico
 C20 = 68.000 pF poliestere
 C21 = 8.200 pF poliestere
 C22 = 10 mF elettr. 63 volt
 C23 = 1.200 pF poliestere
 CV1-CV2 = variabile 350+350 pF
 JAF1 = impedenza 10 microHenry
 JAF2 = impedenza 10 milliHenry
 L1-L2 = bobina mod. L.1218
 L3-L4 = media freq. 10,7 MHz (Rosa)
 MF1 = media freq. 470 KHz (Bianca)
 MF2 = media freq. 470 KHz (Bianca)
 FC1 = filtro ceramico 455 KHz
 DG1 = diodo tipo AA.117
 V1 = valvola mod. EF.80
 V2 = valvola mod. EF.80
 V3 = valvola mod. ECC.83
 TM1 = trasform. di uscita (TN00.60)
 CUFFIA = cuffia 32 ohm

cato alla **MF2** anch'essa sintonizzata sui **455 KHz** e trasferito, tramite il condensatore **C9**, sulla **griglia controllo** della seconda valvola siglata **V2** per essere nuovamente **amplificato**.

Sulla **placca** della valvola **V2** ci ritroviamo un segnale a **455 KHz** notevolmente amplificato, che dovremo **demodulare** per togliere dalla portante a **455 KHz** il segnale di **bassa frequenza**.

Tramite il condensatore **C14** da **220 pF** il segnale verrà applicato al **diodo al germanio** siglato **DG1**, che raddrizzerà le sole **semionde negative**.

In pratica, sull'ingresso di questo diodo giunge un segnale di **455 KHz** modulato e dalla sua uscita fuoriesce un segnale demodulato come quello visibile in fig.3.

Il condensatore **C11** da **470 pF** posto dopo il diodo serve per scaricare a **massa** la portante a **455 KHz**, cosicchè ai capi della resistenza **R7** da **220.000 ohm** risulterà disponibile il solo segnale di **bassa frequenza**.

Come potete vedere dallo schema elettrico di fig.2, il segnale di **BF** viene nuovamente applicato, tramite la resistenza **R4**, sulla **griglia controllo** della valvola **V2**, che provvederà a **preamplificarlo**.

In pratica, la valvola **V2** la utilizziamo sia per **amplificare** il segnale dei **455 KHz**, sia per **preamplificare** il segnale di **BF**.

Quando il segnale di **BF** amplificato raggiunge la **placca** non potrà più raggiungere il **diodo rivelatore**, perchè il condensatore **C14**, che ha una capacità di soli **220 pF**, non è in grado di lasciar passare i segnali di **bassa frequenza**.

Il segnale di **bassa frequenza** potrà invece passare attraverso l'**impedenza** di **AF** siglata **JAF2** e raggiungere, tramite il condensatore **C13** da **1.200 pF**, il potenziometro del **volume** siglato **R14**.

Dal cursore di questo potenziometro il segnale di **BF** verrà applicato, tramite il condensatore **C23** sulla **griglia controllo** del secondo **triodo** siglato **V3/B**, che lo amplificherà in potenza.

Dalla **placca** di questo triodo il segnale non giunge direttamente in **cuffia**, ma viene applicato sul primario del trasformatore **TM1**, che ci servirà per adattare l'alta impedenza della valvola con la bassa impedenza della **cuffia**.

A questo punto dobbiamo fare un passo indietro per ritornare al nostro **diodo rivelatore** siglato **DG1**.

Come potete notare, il segnale di **BF** non raggiunge soltanto la **griglia controllo** della valvola **V2**, ma, tramite la resistenza **R1** da **1 megaohm**, ritornerà sulla bobina **L2**.

Poichè tra l'estremità di questa resistenza e la **masa** risulta collegato un condensatore da **47.000 pF** (vedi **C3**), questo si caricherà con una **tensione negativa** che risulterà proporzionale all'ampiezza del segnale **rivelato**.

MILANO - ULTIMA EDIZIONE

IL SECOLO

Ann. 49 - N. 266 - Mercoledì 11 Dicembre 1940 XIX

LA SERA

SUL FRONTE EGIZIANO

Violenti combattimenti

Le nostre Divisioni tengono testa ad attacchi corazzati britannici infliggendo al nemico gravissime perdite - L'eroica morte del generale Maletti - Intenso intervento aereo - Calma sul fronte greco

Il bollettino N. 187

Il Quartier Generale delle Forze Armate comunica:

All'alba del giorno 9 Divisioni di fanteria, Divisione Cavalleria e la Prima Divisione di artiglieria hanno tenuto un combattimento di artiglieria infliggendo al nemico perdite cospicue. Nella zona continuano i combattimenti, in cui si è caduto alla testa di battaglioni italiani e greci. La nostra aviazione ha inflitto pesanti perdite alle batterie e ai depositi di munizioni del nemico. Sul fronte greco si trascorre una giornata di inerzia combattimentale.

11 GIUGNO-30 NOVEMBRE

Le perdite complete delle Forze Armate italiane...

MILANO - QUARTA EDIZIONE

IL SECOLO

Ann. 49 - N. 266 - Mercoledì 11 Dicembre 1940 XIX

LA SERA

SUL FRONTE GRECO

Incessante attività dell'aviazione

Gli eroi di Giarabub resistono

Il bollettino N. 281

Il Quartier Generale delle Forze Armate comunica:

Sul fronte greco, azioni di natura locale nel settore della XI Armata.

Nella notte del 13 al 14 una giornata di inerzia combattimentale. I nostri reparti hanno resistito a pesanti attacchi tattici, posizionali, batterici e truppe del nemico.

ULTIMA EDIZIONE

ANNO 58

Numero 214 - Bologna

Domenica 8 Settembre 1942

il Resto del Carlino

Le truppe tedesche tengono Stalingrado in una morsa

NUOVE DURE PERDITE INGLES

IN UN COMBATTIMENTO AD EL ALAMEIN

La Ral perde 25 velivoli in un giorno - Fallito attacco nemico a un nostro convoglio - Un sottomarino affondato dal preciso tiro di unità navali italiane

Il Quartier Generale delle Forze Armate comunica:

Nella zona centrale del fronte egiziano si è svolto un combattimento, durante il quale sono state inflitte al nemico pesanti perdite. In seguito, il nemico ha tentato di sfondare la nostra linea di difesa, ma è stato respinto con perdite cospicue. Sul fronte greco si trascorre una giornata di inerzia combattimentale.

ULTIMA EDIZIONE

MARTEDI

8 Settembre 1942

Lo scoppio di Siviglia

Il Quartier Generale delle Forze Armate comunica:

Nella zona centrale del fronte egiziano si è svolto un combattimento, durante il quale sono state inflitte al nemico pesanti perdite. In seguito, il nemico ha tentato di sfondare la nostra linea di difesa, ma è stato respinto con perdite cospicue. Sul fronte greco si trascorre una giornata di inerzia combattimentale.

Riportiamo queste testate di quotidiani, per far notare ai giovani di oggi come venivano travisate le notizie di guerra a quei tempi. Sui giornali si leggeva: "Gli eroi di Giarabub resistono - Le truppe tedesche tengono Stalingrado in una morsa - Nuove dure perdite inglesi ad El Alamein", ecc., poi ascoltando Radio Londra o Radio Svizzera si veniva a sapere che a Giarabub e ad El Alamein gli italiani subivano ogni giorno ingenti perdite e che a Stalingrado le truppe russe avevano decisamente bloccato l'avanzata dei tedeschi.

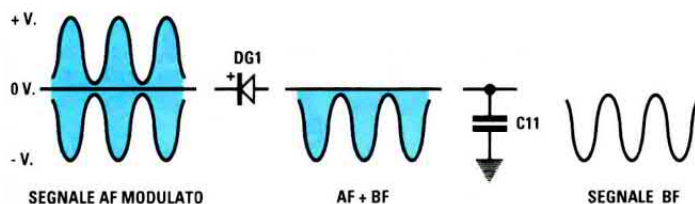


Fig.3 Il segnale di alta frequenza "modulato" passando attraverso il diodo DG1 verrà raddrizzato. Il condensatore C11 toglierà dalla semionda negativa il segnale dei 455 KHz e, in tal modo, avremo disponibile il solo segnale di Bassa Frequenza.

In pratica sulla **griglia controllo** della valvola **V1** non giungerà un segnale di **BF**, ma una **tensione negativa** che ci servirà per ottenere un efficace **controllo automatico di guadagno**.

In presenza di segnali molto **deboli**, il condensatore **C3** si caricherà con una **tensione negativa** di circa **0,2 volt** e, con una tensione negativa così irrisoria applicata sulla **griglia controllo**, la valvola **V1** amplificherà per il suo **massimo**.

In presenza di segnali molto **forti**, che potrebbero far **saturare** sia la valvola **V1** che la valvola **V2**, il condensatore **C3** si caricherà con una **tensione negativa** che potrà raggiungere anche gli **0,5 - 0,6 volt** (tensione proporzionale all'ampiezza del segnale captato).

Aumentando il valore della **tensione negativa** sulla **griglia controllo** della valvola **V1**, questa amplificherà di **meno**.

Pertanto, il diodo rivelatore **DG1** viene utilizzato in questo ricevitore sia per **demodulare** il segnale a **455 KHz**, in modo da ottenere un segnale di **bassa frequenza**, sia per controllare il **guadagno** della valvola amplificatrice **V1**.

Se non avessimo inserito in questo ricevitore un **CAG** (Controllo Automatico di Guadagno), tutte le emittenti che di sera e di notte giungono molto forte **saturerebbero** le due valvole **V1 - V2** e di conseguenza si otterrebbero dei segnali molto **distorti**. Per alimentare questo ricevitore occorrono due tensioni: una di **160 volt CC** non stabilizzata per alimentare tutte le **placche** delle **valvole** ed una di **6,3 volt AC** per alimentare i loro **filamenti**.

Lo schema di questo alimentatore, riportato in fig.6, utilizza un trasformatore (vedi **T1**) provvisto di un secondario in grado di fornire una tensione alternata di **130 volt**, che una volta raddrizzata dal ponte **RS1** e livellata dai due condensatori elettrolitici **C3-C4** ci permetterà di ottenere una tensione **continua** di circa **150 volt**.

Questa tensione **anodica** non è per nulla critica,

quindi il ricevitore funzionerà anche con tensioni **10 volte** maggiori o minori.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo ricevitore occorrono due circuiti stampati.

Il primo, siglato **LX.1218**, lo dovrete utilizzare per le **valvole** (vedi fig.4) ed il secondo, siglato **LX.1219**, per l'**alimentatore**.

Vi consigliamo di iniziare il montaggio inserendo nello stampato **LX.1218** tutte le resistenze ed il diodo al **germanio** siglato **DG1**, rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera** verso destra come visibile in fig.4.

Proseguendo nel montaggio, salderete sullo stampato tutti i condensatori **ceramici**, poi i **poliestere**, gli **elettrolitici** rispettando la polarità dei loro due terminali ed il **compensatore** posto vicino alla bobina **L1/L2**. Nell'eventualità in cui qualche lettore acquistasse il solo **circuito stampato** per montare questo ricevitore, facciamo presente che dovrà utilizzare dei condensatori **poliestere** con una tensione di **lavoro** superiore ai **200 volt**.

Nel nostro volume **HANDBOOK** troverete tutte le equivalenze delle capacità espresse in **microFarad - nanoFarad - picoFarad**; per chi ancora non lo possedesse e si potrebbe perciò trovare in difficoltà nel decifrarle, specifichiamo che:

220 M - 220 K - 220 J = corrispondono a 220 pF
270 M - 270 K - 270 J = corrispondono a 270 pF
1n2 K - 1,2 M = corrispondono a 1.200 pF
6n8 K - 6,8 M = corrispondono a 6.800 pF
8n2 K - 8,2 M = corrispondono a 8.200 pF

Nota = Le lettere **M-K-J** che seguono il numero indicano la **tolleranza** che per questo progetto non è significativa.

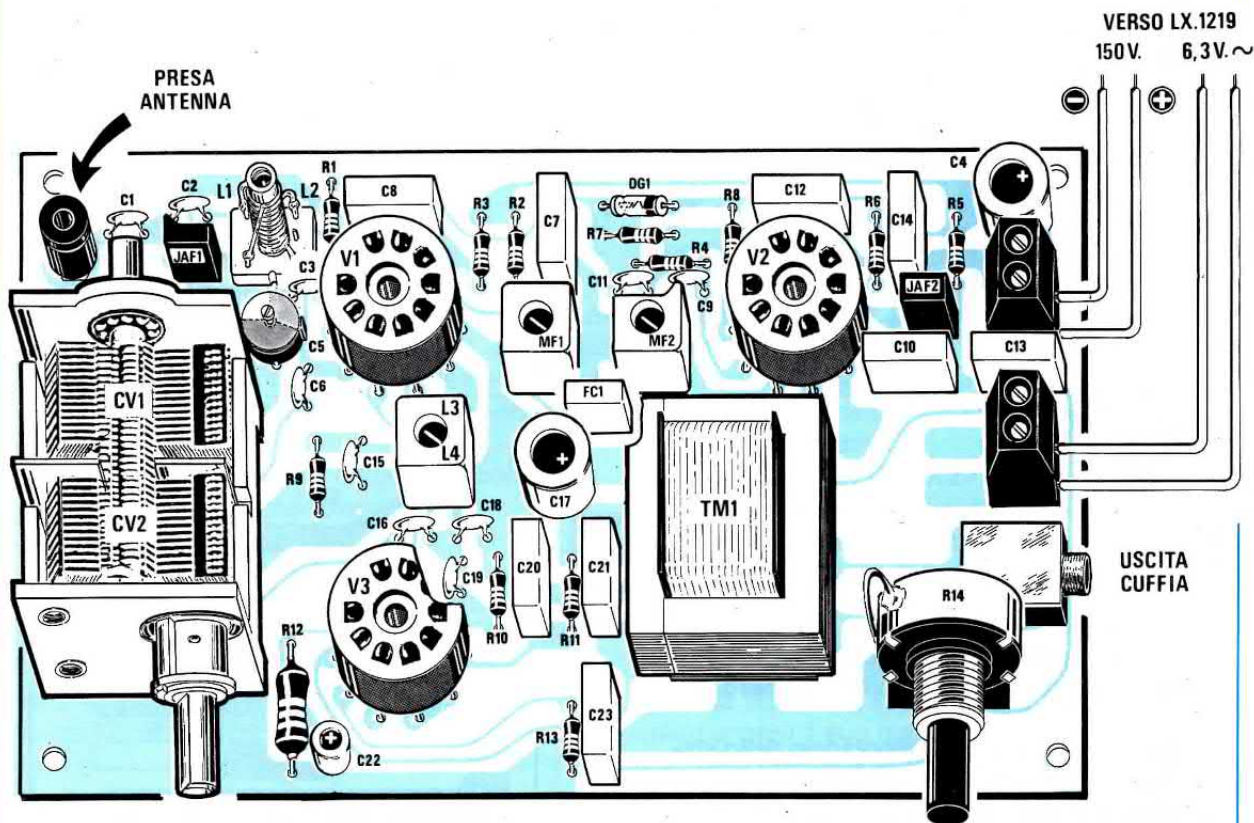


Fig.4 Schema pratico di montaggio del ricevitore. Nelle morsettiere poste a destra entrate con le due tensioni di alimentazione, rispettando le polarità dei 150 volt.

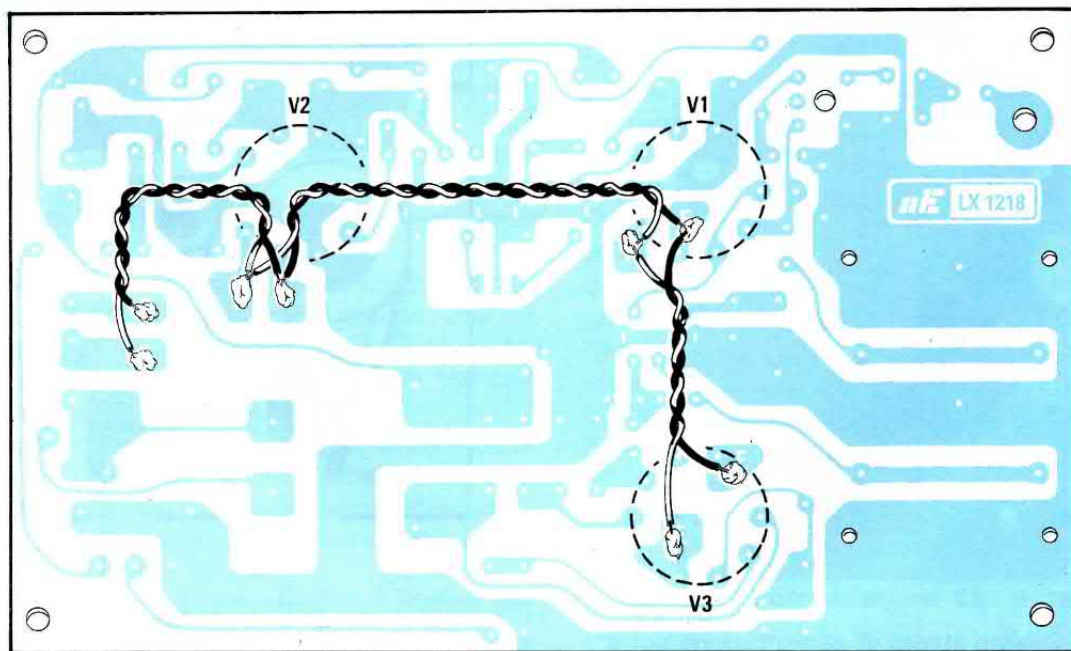
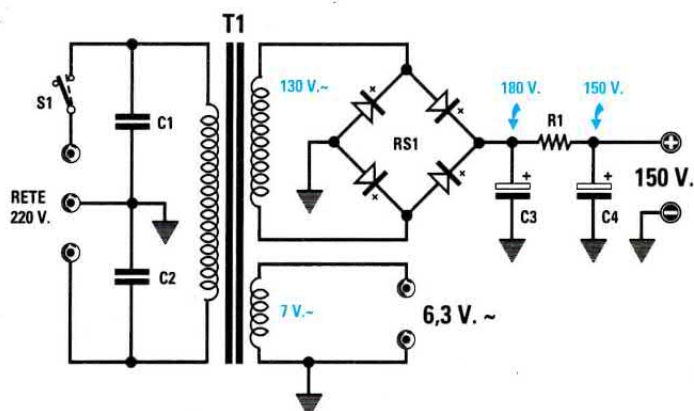


Fig.5 Sulla parte sottostante del circuito stampato dovrete soltanto collegare due fili ai tre zocchi per alimentare i soli filamenti delle valvole termoioniche.



ELENCO COMPONENTI LX.1219

R1 = 1.000 ohm 1 watt
 C1 = 6.800 pF pol. 630 V.
 C2 = 6.800 pF pol. 630 V.
 C3 = 10 mF elettr. 250 V.
 C4 = 100 mF elettr. 400 V.
 RS1 = ponte raddrizz. 400 V. 1 A.
 T1 = trasform. 12 watt (T012.02)
 sec.130 V. 30 mA - 7 V. 1,2 A.
 S1 = interruttore

Fig.6 Schema elettrico dello stadio di alimentazione. Le tensioni riportate sono quelle che otterrete con il ricevitore acceso.

Fig.7 Schema pratico di montaggio dello stadio di alimentazione. Consigliamo di racchiudere questo kit entro un mobile plastico.

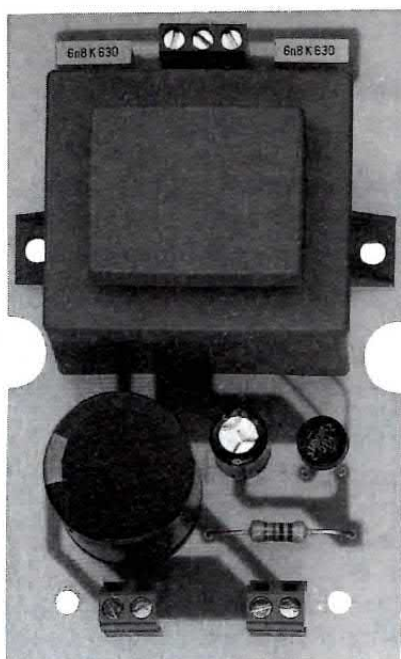
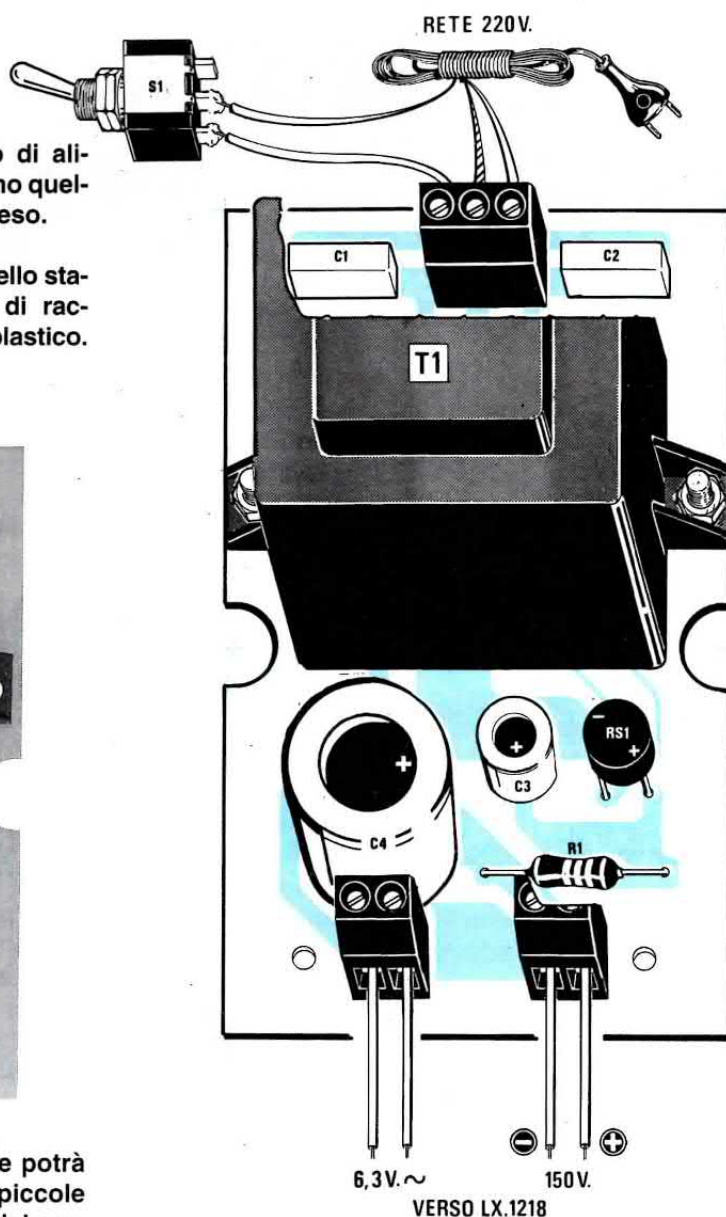


Fig.8 Questo stadio di alimentazione potrà servirvi per alimentare delle altre piccole apparecchiature a valvola che pubblicheremo nella rivista in futuro.

Risolto il problema dei condensatori poliestere, potrete inserire nel circuito il **filtro ceramico FC1**, poi l'impedenza di alta frequenza siglata **JAF1** da **10 microHenry** e quella siglata **JAF2** da **10 miliHenry** (sull'involucro è riportato **10 K**).

A questo punto potrete inserire la bobina senza schermo siglata **L1/L2**, quella con schermo siglata **L3/L4** che potrete facilmente riconoscere perchè ha un nucleo di taratura di colore **rosa** e le due **MF1-MF2** che hanno un nucleo di taratura di colore **bianco**.

Dopo questi componenti potrete fissare sullo stampato i tre **zoccoli** ceramici delle valvole, poi le due **morsettiere** di alimentazione, la presa per la **cuffia**, la boccola per l'**antenna** ed il **trasformatore d'uscita**.

Per completare il ricevitore mancano il **condensatore variabile** ed il **potenziometro** del volume.

Quando inserirete il **condensatore variabile** dovrete ricordare di saldare sulle piste del circuito stampato tutti i suoi terminali, compresi i quattro pioli che fanno capo alla sua carcassa metallica.

Prima di fissare il potenziometro del volume, vi consigliamo di accorciare il suo **perno** in modo che sporga dal circuito stampato quanto il condensatore variabile, per far sì che le due **manopole** si trovino **perfettamente in asse**.

La carcassa metallica del potenziometro la dovrete collegare alla **massa** del circuito stampato e per questo salderete sulla parte posteriore del suo corpo due corti spezzoni di filo di rame.

Completato il montaggio, dovrete rovesciare lo stampato e collegare i **filamenti** delle valvole alla morsettieria d'ingresso dei **6,3 volt** utilizzando due fili **attorcigliati** isolati in plastica (vedi fig.5), dopodichè potrete inserire negli zoccoli le **3 valvole**.

A questo punto potrete prendere il secondo circuito stampato siglato **LX.1219**, cioè quello dell'alimentatore.

Su questo stampato monterete tutti i componenti visibili in fig.7.

A questo punto, vi consigliamo di racchiuderlo entro un **mobile plastico**, perchè le piste in rame sottostanti sono percorse dalla tensione di rete di **220 volt** e dalla tensione di alimentazione di **150 volt**, quindi fate attenzione a **non toccarle**.

Per il ricevitore, consigliamo di farvi tagliare da un falegname una tavoletta in legno delle dimensioni di **9 x 15 centimetri**, per poi fissare sopra ad essa il circuito stampato utilizzando i quattro distanziatori che troverete nel kit.

Se racchiudeste il ricevitore entro un mobile, perderebbe tutto il suo fascino perchè verrebbero nascoste le valvole.

Per collegare l'alimentatore al ricevitore dovrete utilizzare degli spezzoni di filo di rame isolato in plastica, facendo attenzione a **non invertire** il filo **po-**

sitivo con il **negativo** e a non collegare i **160 volt** alla morsettieria dei **6,3 volt** per alimentare i filamenti delle valvole, per evitare di **bruciarle**.

TARATURA

Come per tutti i ricevitori, per ottenere la massima sensibilità occorre **tarare** le due Medie Frequenze **MF1-MF2**, poi la bobina d'ingresso **L1/L2** e quella dell'oscillatore **L3/L4** per avere sempre quella differenza di **455 KHz** tra la frequenza captata in **antenna** e quella generata dall'**oscillatore** locale ruotando il condensatore variabile dalla **massima** alla **minima** capacità.

Se possedete un **Generatore di Alta Frequenza**, sintonizzatelo sulla frequenza di **455 KHz**, poi **modulatelo** in **AM** ed applicate il suo segnale sulla **presa antenna** del ricevitore.

Dopo aver inserito la **cuffia**, con un cacciavite ruotate lentamente il nucleo della **MF2**, poi quello della **MF1** e nuovamente quello della **MF2** fino a trovare la posizione in cui il segnale della nota **BF** raggiungerà il suo massimo.

Se **non possedete** un **Generatore di Alta Frequenza**, applicate sulla **presa antenna** un lungo filo di rame.

Questo filo di rame da utilizzare come **antenna** andrebbe collocato all'esterno della casa o fuori dalla finestra.

Inizialmente potrete anche collegare questo filo alla **presa antenna** del vostro **televisore**.

A questo punto, iniziate a ruotare in modo micrometrico la manopola del **condensatore variabile** fino a quando non riuscirete a captare una qualsiasi emittente (di sera capterete più emittenti perchè la propagazione è decisamente migliore).

Con un cacciavite ruotate lentamente il nucleo della **MF2**, poi quello della **MF1** e nuovamente quello della **MF2** fino a trovare la posizione in cui il segnale di **BF** raggiungerà il suo massimo.

Non preoccupatevi se le emittenti che capterete risulteranno ancora **deboli**, perchè non sono state ancora **tarate** le bobine **L1/L2 - L3/L4** ed il compensatore **C5**.

Prima di tarare queste due bobine, dovrete:

- Ruotare il **compensatore C5** a metà corsa. Guardandolo dall'alto si vedranno le lamelle mobili coprire metà delle lamelle fisse.
- Ruotare il nucleo della bobina **L1/L2** in modo che fuoriesca di circa **1 millimetro** dal supporto plastico.

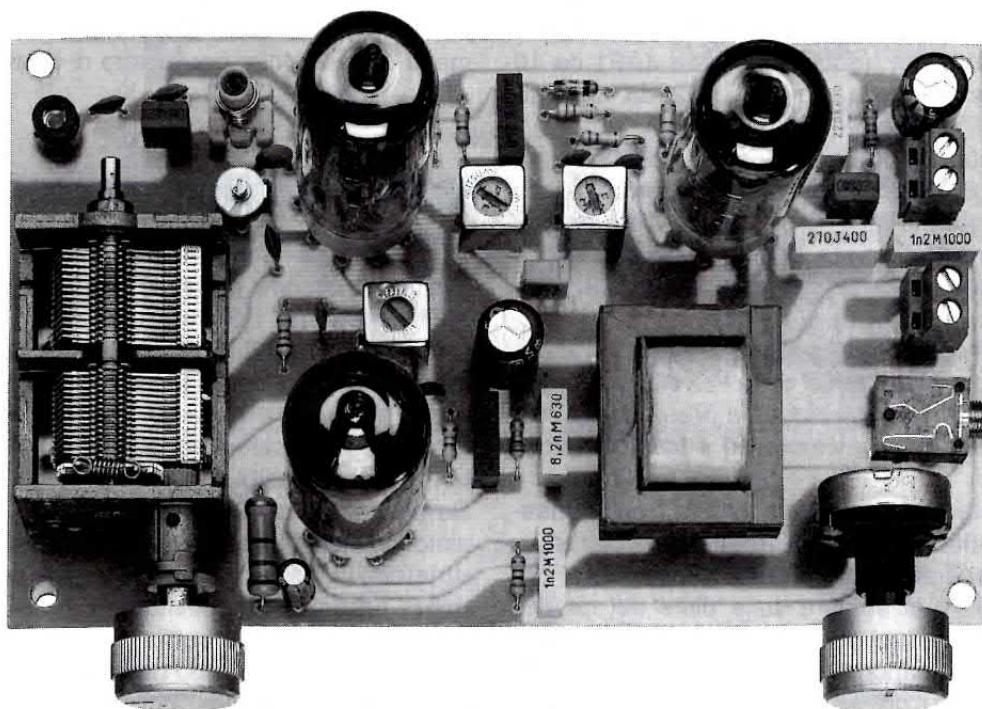


Fig.9 Ecco come si presenterà a montaggio ultimato questa semplice supereterodina valvolare per Onde Corte. Perché funzioni correttamente occorre utilizzare come antenna un filo lungo 8-9 metri possibilmente steso all'esterno della casa. Se utilizzerete una cuffia migliore rispetto a quella di tipo standard che troverete inserita nel kit, riuscirete ad aumentare il livello sonoro.

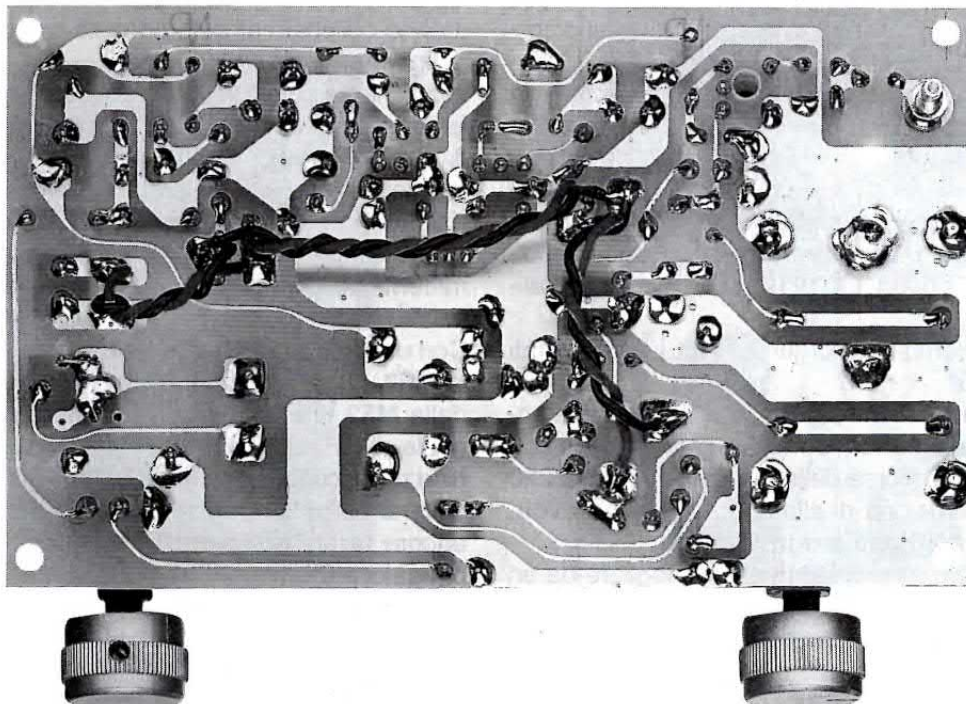


Fig.10 Il circuito stampato che vi forniamo già inciso e forato, semplificherà al massimo la realizzazione pratica di questa supereterodina valvolare. In questa foto sono visibili i due fili utilizzati per portare la tensione dei 6,3 volt ai filamenti. Consigliamo di applicare questo circuito su una tavoletta di legno per evitare di lasciare scoperte le piste in rame percorse dalla tensione continua di 150 volt.

- Ruotare il nucleo **rosa** della bobina **L3/L4** in modo che rimanga **1 mm** circa al di sotto del bordo superiore dello schermo.

A questo punto potrete collegare un filo sufficientemente lungo alla presa **antenna**, quindi ruotare il **condensatore variabile** verso la sua **massima** capacità (cioè tutto chiuso) cercando di captare in questa posizione una qualsiasi emittente.

Sintonizzata l'emittente, dovreste ruotare lentamente il **nucleo** della bobina **L1/L2** fino a trovare la posizione in cui il segnale **aumenterà** notevolmente. Tarata la **bobina L1/L2**, ruotate il **condensatore variabile** verso la sua **minima** capacità (cioè tutto aperto) cercando di captare in questa posizione una qualsiasi emittente.

Sintonizzata l'emittente, dovreste ruotare lentamente il **compensatore C5** fino a trovare la posizione in cui il segnale **aumenterà** notevolmente.

Ritornate a ruotare il **condensatore variabile** verso la sua **massima** capacità e ritoccate **leggermente** la **bobina L1/L2** per verificare se il segnale aumenta.

Per tarare il **compensatore C5** sarebbe consigliabile utilizzare un cacciavite in **plastica** per **taratura** perchè, se userete un normale cacciavite **metallico**, quando toglierete la lama dalla vite la taratura varierà.

Ricapitolando, si devono **tarare** il **nucleo** della **bobina L1/L2** quando il condensatore variabile risulta **quasi chiuso** ed il **compensatore C5** quando il condensatore variabile risulta **quasi aperto**.

Il nucleo **rosa** della bobina **L3/L4** serve per variare la **banda di frequenza** del ricevitore.

Se ruoterete il nucleo **rosa** fino a toccare il bordo superiore dello schermo metallico coprirete una gamma compresa tra **6-12 MHz**.

Se ruoterete il nucleo **rosa** tutto verso l'interno, coprirete una gamma compresa tra **4,3-8,8 MHz**.

Tenendo il nucleo **1 mm** al di sotto dal bordo superiore, come vi abbiamo consigliato, coprirete una gamma compresa tra **5,5-11 MHz**, che è quella in cui si riescono a captare più emittenti.

Tutte le volte che sposterete il **nucleo** della bobina **L3/L4**, dovreste nuovamente **ritarare** il **compensatore C5** ed il **nucleo** della bobina **L1/L2**.

L'ANTENNA

Più l'antenna risulta **lunga** e **alta** rispetto al suolo, più emittenti riuscirete a **captare**. In teoria, un filo lungo circa **8-9 metri** posto sul tetto della casa è più che sufficiente per captare le **onde corte**, ma poichè in un condominio non è facile stendere sul tetto un filo per poi scendere con un altro filo nel proprio appartamento, è necessario ricercare altre

soluzioni.

Ad esempio, si potrebbe stendere un sottile filo di rame da **0,30 - 0,50 mm** tra due finestre o sul terrazzo, isolando le estremità con un pezzo di plastica.

Chi dispone di un cortile, potrà stendere questo filo nello spazio disponibile.

Chi abita a pian terreno potrà tentare di collegarsi allo schermo del cavo coassiale che giunge sulla propria **presa TV**.

Non pretendete di riuscire a captare delle emittenti collegando alla **presa antenna** un filo lungo un solo metro, perchè i segnali che dovreste ricevere, tutti provenienti da emittenti molto lontane, cioè Norvegia, Russia, Spagna, Arabia, Turchia, ecc., giungono con debole intensità.

Esplorando le **onde corte** vi accorgete come cambi la **propagazione** dal giorno alla notte e come risulti molto più accentuato il fenomeno del **fading**, cioè una continua evanescenza dei segnali provenienti da emittenti lontanissime.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo ricevitore, cioè il circuito stampato LX.1218, le 3 valvole complete di zoccolo, il condensatore variabile, le bobine, il filtro ceramico, il trasformatore d'uscita, il potenziometro più due manopole, tutti i condensatori per alta tensione, ESCLUSI la cuffia e lo stadio di alimentazione..... L.82.000

Il solo stadio di alimentazione LX.1219 completo di circuito stampato, trasformatore di alimentazione T012.02, cordone con spina 220 volt, tutti i condensatori per alta tensione, ESCLUSO il solo mobile plastico MTK07.03 L.26.000

Una cuffia standard stereo L.5.000
Il mobile plastico MTK07.03 L.9.000

Costo dello stampato LX.1218 L.11.000
Costo dello stampato LX.1219 L.6.500

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

Se avete già acquistato il kit per **testare** gli ST6 siglato **LX.1202** e le due schede, una con quattro **display** siglata **LX.1204** e l'altra con quattro **relè** siglata **LX.1205** pubblicate nella rivista **N.179**, avrete ricevuto anche un dischetto con codice **DF.1202/3 = DF.1170/3** contenente diversi programmi formato **".ASM"** che, caricati nell'hard-disk, vi serviranno per gestire le due schede sperimentali apparse nella rivista **N.179** e quella che appare su questo numero con quattro **triac** siglata **LX.1206**.

Prossimamente vi forniremo altre due schede per display **LCD alfanumerici** ed altri nuovi programmi.

Anche se lo abbiamo già precisato negli articoli precedenti, vi ricordiamo che i programmi **.ASM** li potrete trasferire **singolarmente** nella **memoria** di un microprocessore **ST6** solo dopo averli **assemblati**, cioè convertiti in files formato **.HEX**.

I tre programmi **CONTA-LED-LOTTO** che sono **assemblati** in **.HEX** sono già pronti per essere caricati all'interno della memoria dell'**ST6**.

Tutti gli altri programmi che terminano con **.ASM** li potrete tranquillamente modificare, ampliare e, come già accennato, prima di passarli nella memoria di un **ST6** li dovrete **assemblare** per convertirli in files **.HEX**.

Le modifiche in questi programmi sono sempre necessarie per adattarli alle vostre esigenze. Ad esempio, noi abbiamo predisposto i programmi **TIMER.ASM** e **TEMPOR.ASM** per eccitare un **relè** o un **Triac** in un tempo di **3 minuti** sia contando all'indietro (**TEMPOR.ASM**) che in avanti (**TIMER.ASM**) e poichè questo tempo non vi servirà per nessuna delle vostre applicazioni, basterà leggere all'interno del programma i vari **commenti** per sapere quale riga dovrete **correggere** e quale **numero** inse-

SCHEDA con 4 TRIAC

Nel dischetto **DF.1202/3** identico al **DF.1170/3** che da oggi forniamo, troverete questi **18 programmi**:

- 1^ **CONTA.ASM**
- 2^ **LED.ASM**
- 3^ **LOTTO.ASM**
- 4^ **STANDARD.ASM**
- 5^ **CRONOMET.ASM**
- 6^ **DISPLAY.ASM**
- 7^ **LM093.ASM**
- 8^ **OROLOGIO.ASM**
- 9^ **RELE.ASM**
- 10^ **TEMPOR.ASM**
- 11^ **TIMER.ASM**
- 12^ **TRIAC.ASM**
- 13^ **CLOCK.ASM**
- 14^ **TIME90.ASM**
- 15^ **TEMP90.ASM**
- 16^ **CONTA.HEX**
- 17^ **LED.HEX**
- 18^ **LOTTO.HEX**

Nota = I primi **4** programmi ve li avevamo già forniti con il **primo** disco floppy assieme al programmatore per **ST6** (vedi rivista **n.172-173**).

rire per modificarla.

Anche in tutti gli altri programmi troverete di lato ad ogni riga un **commento** che vi spiegherà se potete modificarla, sostituirla, o cancellarla.

Le modifiche non fatele mai sul nostro **file**, ma su un identico file che **duplicherete** attribuendogli un **nome** diverso, in modo da avere sempre a disposizione il **file originale** per poterlo consultare o confrontare per scoprire eventuali errori sui files modificati.

Tutte le istruzioni richieste per poter **duplicare** un **file** le troverete in questo articolo.

Non dovrete **mai modificare** i programmi presenti all'interno del dischetto che terminano con **BAT - EXE - COM - DEV - HEX**.

Sul disco che vi forniremo, oltre ai programmi **.ASM**, è presente anche un **EDITOR** che vi servirà per scrivere dei programmi e per **ASSEMBLARE** i files prima di caricarli sui microprocessori **ST6** tramite il programmatore **LX.1170** (leggere la rivista **N.172-173**).

Una volta comprese le funzioni dei vari **blocchi**, potrete **ampliarli**, **modificarli** oppure **trasferirli** su un vostro programma per poter gestire, secondo la vostra fantasia, queste ed altre **schede sperimentali**.



per microprocessori **ST6**

Sul precedente numero della rivista vi abbiamo presentato due schede per ST6, una per accendere dei normali display a 7 segmenti ed un'altra per eccitare dei relè. In questo numero vi presentiamo una scheda per eccitare quattro diodi Triac, spiegandovi anche come si possono modificare i programmi da noi forniti.

UN PROMEMORIA

Anche se nel numero 179 della rivista abbiamo spiegato che occorre necessariamente inserire queste schede sperimentali nel **bus** siglato **LX.1202**, molti ci chiedono se e su quale tipo di computer occorra collegarle e se per le prove convenga usare un **ST6 cancellabile** o **non cancellabile**.

- La scheda **bus** siglata **LX.1202** risulta progettata per ricevere tutte le schede **sperimentali** che vi abbiamo presentato e anche le future con display **LCD**. Questa scheda **non andrà** collegata a nessun computer, ma serve per inserirvi l'**ST6** che abbiamo programmato.

- Oltre alla scheda **bus** vi servirà anche il **Programmatore per micro ST6** siglato **LX.1170** pub-

blicato nella rivista **N.172/173**, che sarà **indispensabile** per poter trasferire il **programma** che sceglierete o che avrete scritto dal computer alla memoria del **microprocessore ST6**.

Dopo aver trasferito il programma nel microprocessore, dovrete togliere quest'ultimo dallo zoccolo Textool del programmatore **LX.1170** ed inserirlo nella scheda **bus** siglata **LX.1202** per poter gestire le schede sperimentali che applicherete su questo **bus**.

Vi ricordiamo che il solo programmatore **LX.1170** andrà collegato alla **porta parallela** del vostro computer, purché questo sia un **IBM** o un **compatibile** serie **XT - AT - SX - DX** tipo **8088 - 286 - 386 - 486 - Pentium** con qualsiasi **frequenza di clock**, compresi anche i **portatili** con installato il sistema operativo **DOS** dal **3** al **6.2**.

Ripetiamo nuovamente che il **software** per **ST6** non è assolutamente compatibile per computer tipo Commodore, Apple, Amiga, ecc.

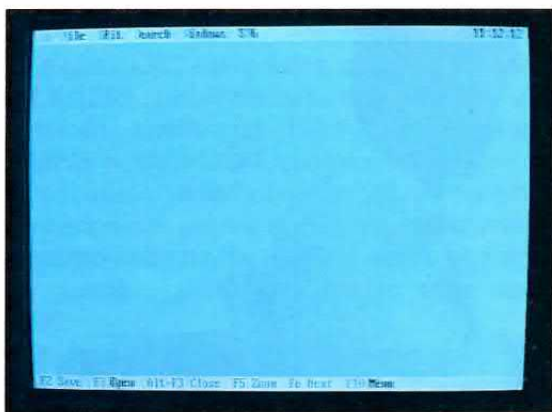


Fig.1 Per duplicare il programma STANDARD.ASM dovreste prima richiamare l'Editor, scrivendo C:\>ST6 poi Enter. Dopodichè scriverete C:\ST6>ST6 e a questo punto potrete premere il tasto Enter.

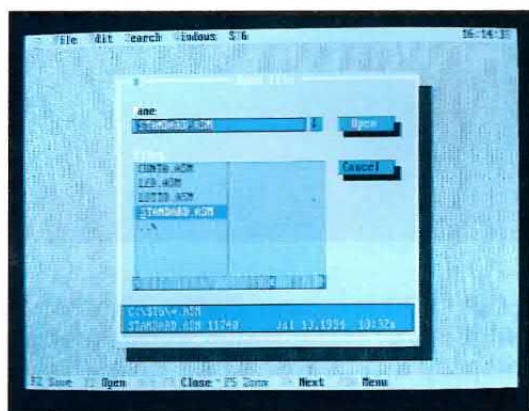


Fig.2 Premete i tasti ALT F poi F3 e, così facendo, vi appariranno tutti i files ASM. Portate il cursore sulla riga STANDARD.ASM, premete Enter e, in tal modo, vi apparirà la finestra di fig.3.

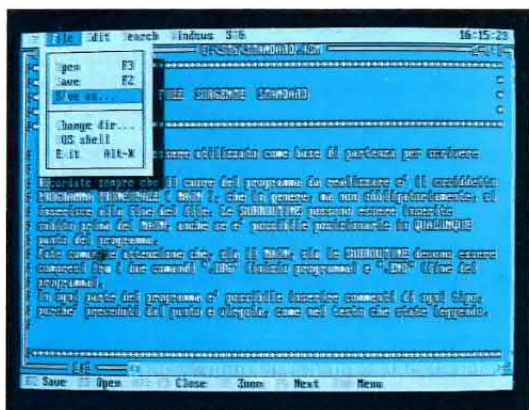


Fig.3 Portate il cursore sulla riga SAVE as ... poi premete Enter. Per duplicare questo file con un nome "diverso" ripremete i due tasti ALT F e, in tal modo, vi apparirà la finestra di fig.4.

- Per le prove **sperimentali** conviene scegliere un microprocessore tipo **ST62E20** con **4 K di Rom** (il micro **ST62E10** è stato messo fuori produzione dalla **SGS**), perchè, anche se risulta molto **costoso**, lo potrete **cancellare** e riutilizzare diverse centinaia di volte per **memorizzare** degli altri nuovi e diversi programmi.

- Per **cancellare** uno di questi microprocessori potrete usare la lampada ad **ultravioletti** siglata **LX.1183** presentata sulla rivista **N.174**.

- Se volete usare i più economici microprocessori tipo **ST62T10** o **ST62T20** potete farlo, ma poichè questi **non sono cancellabili**, se **sbaglierete** nello scrivere un programma, dovreste buttarli ed acquistarne degli **altri**.

Normalmente i microprocessori **non cancellabili** vengono utilizzati solo dopo aver **testato** più di una volta il micro **cancellabile** tipo **ST62E20**, per avere la certezza che nel **vostro programma** non vi siano degli **errori**.

TABELLA N.1 micro NON CANCELLABILI

Sigla Micro	memoria utile	Ram utile	zoccolo piedini	piedini utili per i segnali
ST62T.10	2 K	64 byte	20 pin	12
ST62T.15	2 K	64 byte	28 pin	20
ST62T.20	4 K	64 byte	20 pin	12
ST62T.25	4 K	64 byte	28 pin	20

TABELLA N.2 micro CANCELLABILI

Sigla Micro	memoria utile	Ram utile	zoccolo piedini	piedini utili per i segnali
ST62E.20	4 K	64 byte	20 pin	12
ST62E.25	4 K	64 byte	28 pin	20

- Quando vorrete scrivere dei **nuovi** programmi dovrete sempre caricare il file **STANDARD.ASM**, perchè questo è il file **sorgente** che definisce la locazione dei **5 registri** del micro e fa il **settaggio** delle periferiche, cioè una **inizializzazione completa**.

IL SORGENTE STANDARD.ASM

Ritenevamo di aver spiegato abbastanza bene a cosa serve il file **STANDARD.ASM**, ma leggendo i quesiti che ci sono pervenuti in proposito abbiamo capito di non essere stati sufficientemente esaurienti.

Per riparare, ve lo rispiegheremo proponendovi anche qualche esempio.

Quando si scrive un **programma**, occorre sempre iniziare con dei **dati ripetitivi** che non varino mai da un programma ad un altro, quindi per non **ri-scriverli** ogni volta con il rischio di commettere degli **errori**, ve li ritroverete già tutti **impostati** nel programma **STANDARD.ASM** con una **nota** relativa a cosa dovreste **modificare**.

Ad esempio, quando arriverete al paragrafo **SET-TAGGIO INIZIALE**, subito dopo **INIZIO PROGRAMMA** troverete tra le prime righe l'istruzione:

```
.org 0880h
```

Se usate un micro da **2K** di memoria, cioè un **ST62E10 - ST62T10 - ST62E15 - ST62T15**, non dovreste **modificare** questo numero.

Se usate un micro da **4K**, cioè un **ST62E20 - ST62T20 - ST62E25 - ST62T25**, dovreste invece **modificare** questo numero come segue:

```
.org 080h
```

Ammettiamo ad esempio di voler **creare** un nuovo programma chiamato **ALIBABA**.

La prima operazione da effettuare sarà quella di **uscire** da qualsiasi programma in utilizzo, come ad esempio **Windows**, **Pcshell**, **Norton**, ecc., in modo da vedere in alto a sinistra del vostro schermo il solo **Prompt** dei comandi, cioè **C:\>**

A questo punto potrete richiamare il programma **ST6** scrivendolo indifferentemente sia in maiuscolo che in minuscolo:

```
C:\>CD ST6 poi premete Enter
```

e in questo modo vi apparirà:

```
C:\ST6>
```

poi scrivete **ST6** come sotto riportato:

```
C:\ST6>ST6 poi premete Enter
```

e subito vedrete apparire sul monitor del computer la finestra dell'**EDITOR** (vedi fig.1).

A questo punto premete contemporaneamente i tasti **ALT F**, poi **F3** e vi apparirà una seconda finestra con gli elenchi di tutti i **files .ASM** (vedi fig.2). Premete il tasto **Enter** e vedrete che il cursore andrà sul primo file **.ASM** colorandolo di **verde**.

Utilizzando i tasti **freccia** presenti sulla tastiera, portate il **cursore** sulla riga **STANDARD.ASM**, poi premete **Enter** e vedrete apparire sul monitor il li-

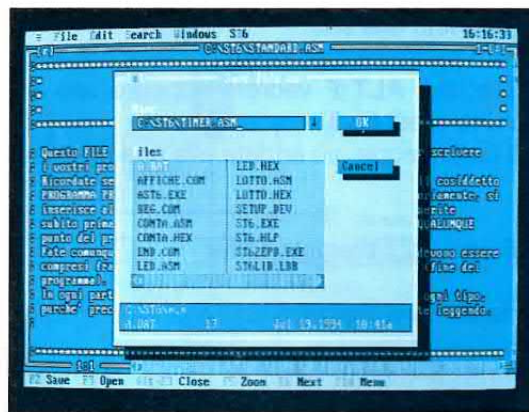


Fig.4 Per cambiare il nome del file **STANDARD.ASM** con **ALIBABA** dovreste scrivere **C:\ST6\ALIBABA.ASM** e poi premere **ALT F3**. Se desiderate cambiare il listato del file **TIMER** dovreste scrivere **C:\ST6\TIMER.ASM**.

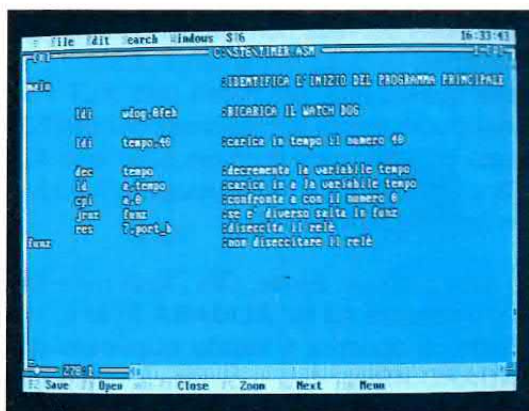


Fig.5 In tutti i listati troverete di lato un "commento condensato" che vi aiuterà a capire quale funzione esplicano le varie righe. Con un po' di esperienza riuscirete molto facilmente a modificarle.

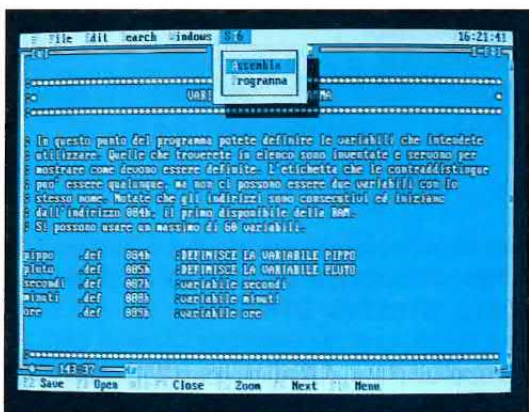


Fig.6 Corretto o riscritto, dovreste "salvare" il nuovo programma premendo il tasto **F2**, dopodichè lo potrete **ASSEMBLARE** premendo i tasti **ALT T** poi **A**. Se non avete commesso "errori" apparirà **SUCCESS**.

stato di questo programma che potrete leggere dall'inizio fino alla fine.

A questo punto se premerete contemporaneamente i due tasti **ALT F** vedrete apparire una nuova maschera (vedi fig.3).

Con il tasto freccia giù andate alla riga dove è scritto:

SAVE as.... poi premete Enter

Così facendo vi apparirà una riga con scritto:

C:\ST6\STANDARD.ASM

Poichè intendiamo chiamare il **nuovo** programma **ALIBABA**, questa riga la dovreste riscrivere come segue:

C:\ST6\ALIBABA.ASM poi premete Enter

Nota = I nomi dei **files** non debbono mai avere più di **8 caratteri** escluso ovviamente **.ASM**

Corretta questa riga, premete i tasti **ALT F3** e vi apparirà nuovamente la maschera dell'**EDITOR**.

A questo punto dovreste premere i due tasti **ALT F**, poi **F3** e nella lista dei **files** troverete il nuovo file denominato **ALIBABA.ASM**.

Dopo aver premuto **Enter**, con i tasti delle **freccie** portate il **cursore** sul file **ALIBABA.ASM** e, in questo modo, vi apparirà il **listato duplicato** del file **STANDARD.ASM**, che potrete tranquillamente modificare perchè ora lavorerete sul file **ALIBABA.ASM**.

Se, per ipotesi, tutte le modifiche che apporterete sul file **ALIBABA.ASM** non lo faranno funzionare per qualche **errore** da voi commesso, lo potrete **cancellare** e nuovamente **ricopiare**, utilizzando il file originale **STANDARD.ASM** come vi abbiamo appena spiegato.

Nel programma che in precedenza si chiamava **STANDARD.ASM** e che ora avete chiamato **ALIBABA.ASM** dovreste ricordarvi che la riga:

.org 0880h

non va modificata se userete dei micro con **2K** di memoria, vale a dire se userete degli **ST62E10**, **ST62E15**, **ST62T10**, **ST62T15**.

Se invece userete dei micro con **4K**, vale a dire degli **ST62E20**, **ST62E25**, **ST62T20**, **ST62T25**, questa riga va **modificata** come segue:

.org 080h

A questo punto dovreste modificare il settaggio di tutte le **porte A-B-C**, cioè dovreste impostarle come

ELENCO COMPONENTI LX.1206

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100 ohm 1/4 watt
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 100 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
R8 = 100 ohm 1/4 watt
R9 = 220 ohm 1/4 watt
R10 = 220 ohm 1/4 watt
R11 = 220 ohm 1/4 watt
R12 = 220 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 10.000 ohm 1/4 watt
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 47.000 pF pol. 400 V.
C2 = 47.000 pF pol. 400 V.
C3 = 47.000 pF pol. 400 V.
C4 = 47.000 pF pol. 400 V.
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
TRC1 = triac tipo 500 V. 5 A.
TRC2 = triac tipo 500 V. 5 A.
TRC3 = triac tipo 500 V. 5 A.
TRC4 = triac tipo 500 V. 5 A.
OC1 = fototriac tipo MOC.3020
OC2 = fototriac tipo MOC.3020
OC3 = fototriac tipo MOC.3020
OC4 = fototriac tipo MOC.3020
P1 = pulsante
P2 = pulsante
P3 = pulsante
P4 = pulsante

ingressi o **uscite** a seconda delle esigenze del vostro programma.

Nel caso non sappiate come si faccia a settare le porte, vi consigliamo di leggere l'articolo "**Imparare a programmare i microprocessori ST6**" pubblicato nella rivista n.175-176 a pag. 112.

Terminate tutte le modifiche e scritto il **nuovo programma** che si chiama **ALIBABA.ASM**, lo dovreste **salvare** premendo il tasto **F2**.

Ricordatevi di premere il tasto funzione **F2** tutte le

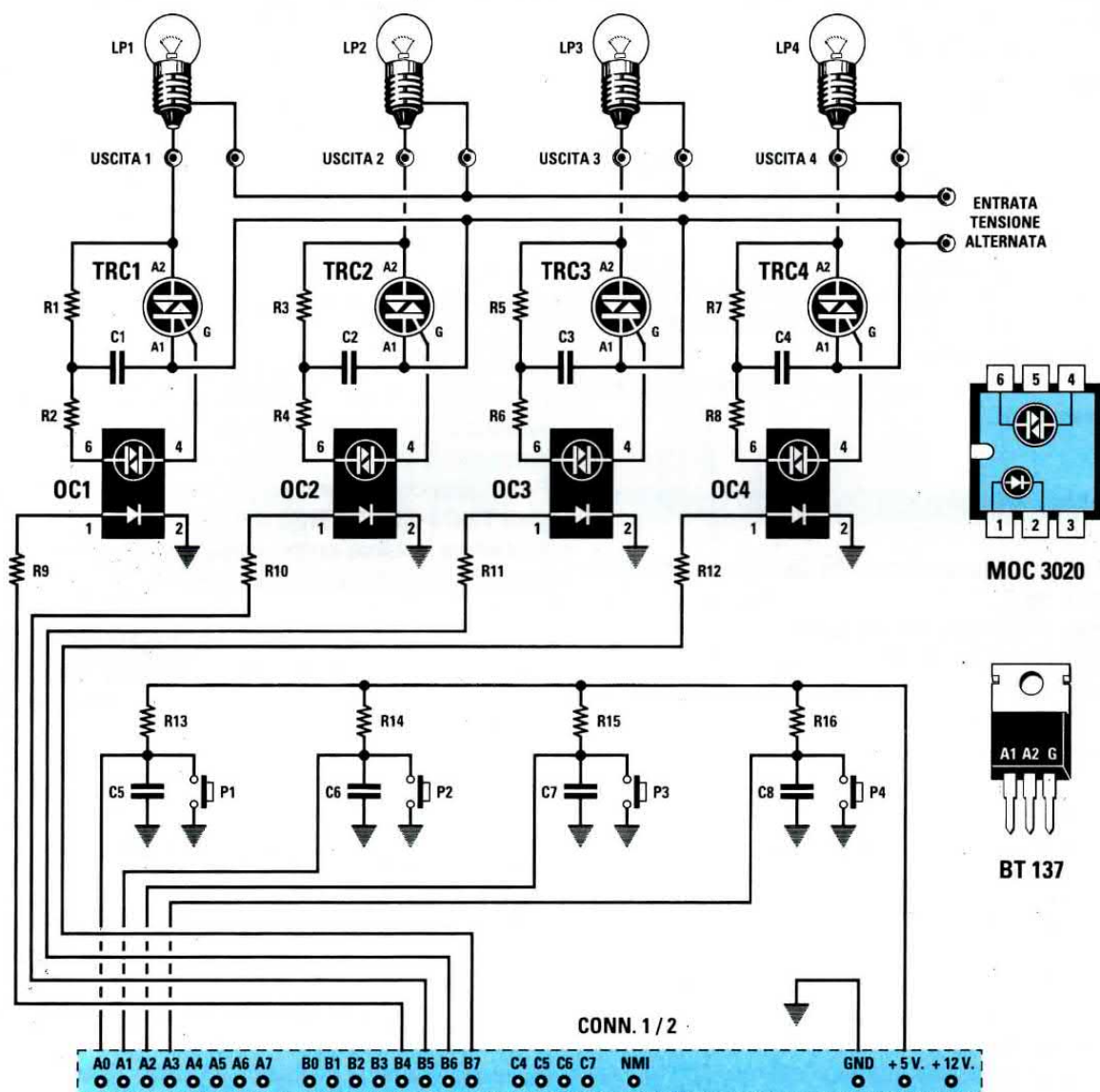


Fig.7 Schema elettrico della scheda Triac siglata LX.1206 e connessioni del fototriac visto da sopra e del triac BT.137. Sulle "uscite" dei Triac dovreste collegare delle lampadine o altre apparecchiature elettriche che funzionino con il valore della tensione alternata che applicherete sulla morsetteria d'ingresso (vedi fig.8).

volte che eseguirete una **variazione** o farete un'**aggiunta** nel programma, diversamente queste non verranno **memorizzate**. Una volta **memorizzato**, lo dovreste anche **assemblare** premendo i tasti:

ALT T poi il tasto **A** (vedi fig.6)

Se non avrete commesso degli **errori** nello scrivere un'istruzione, sul monitor vi apparirà la scritta:

success

Se, in sostituzione di questa scritta, vi apparirà un **numero** in basso a sinistra sul monitor, significa che nella **riga** del programma che avete modificato o variato avete commesso un **errore**, ad esempio avete scritto **Ip** anziché **Id**.

Un **errore** che molti commettono è quello di caricare direttamente nel **registro Y** il contenuto del **registro X** scrivendo:

Id y,x

Per caricare il contenuto del registro **X** nel registro **Y** dovreste **prima** caricare il registro **X** nell'accumulatore **A**, poi caricare su questo il registro **Y**, quindi questa istruzione andrà scritta su due righe:

	ld	a,x	
	ld	y,a	

Tutti i files una volta assemblati diventeranno dei **.HEX**, cioè convertiti in **esadecimale**, perchè questo è il solo linguaggio che il microprocessore è in grado di interpretare.

Vi ricordiamo che i files **.HEX** non potranno più essere modificati.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questa scheda per **Triac** è visibile in fig.7.

In teoria, potevamo sfruttare tutte le porte **A-B-C** del microprocessore **ST6** come **uscite** ed in tal modo potevamo inserire in questa scheda ben **20 Triac** con il micro da **28** piedini e **12 Triac** con il micro da **20** piedini.

In pratica, non potremo mai farlo, perchè dobbiamo tenere impegnate diverse porte **A** e **B** per gestire anche le altre schede che inseriremo nel **bus** assieme alla scheda **Triac** o **Relè**.

Quando sui piedini della porta **B** siglati **B4-B5-B6-B7** (vedi fig.7) apparirà un **livello logico 1**, vale a dire una **tensione positiva**, questa polarizzerà il **diode emittente** presente all'interno dei fotoaccoppiatori siglati **OC1-OC2-OC3-OC4** e di conseguenza si **ecciterà** il **Triac** ad essi collegato.

Questi quattro **fotoaccoppiatori** li abbiamo utilizzati per separare elettricamente l'uscita del **microprocessore** dalla tensione che applicheremo sulle due bocche visibili a destra indicate con la scritta **Entrata Tensione Alternata**.

Per alimentare i **Triac** potremo usare qualsiasi tensione **alternata** partendo da un minimo di **4,5 volt** per arrivare ad un massimo di **220 volt**.

Ovviamente sulle **morsettiere** indicate **uscita 1 - uscita 2 - uscita 3 - uscita 4** dovremo applicare delle lampadine, dei motorini in alternata, o qualsiasi altra apparecchiatura elettrica che funzioni con il valore di **tensione** utilizzata per alimentare i **Triac**.

Non utilizzate una tensione **continua** per alimentare i **Triac**. Se volete usare una tensione **continua** dovreste necessariamente servirvi della **scheda RELÈ** siglata **LX.1205** presentata nella rivista **N.179**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato **LX.1206** dovreste montare tutti i componenti visibili in fig.8.

Per il montaggio vi consigliamo di saldare sul lato opposto di questo stampato il connettore **maschio** a **1 fila** provvisto di **24 terminali** (vedi **CONN 1-2**) e vicino alle due morsettiere **Uscita 1** e **Uscita 4** i due connettori a **1 fila** provvisti di soli **4 terminali**, che vi serviranno per innestare i **connettori femmina** presenti sulla scheda **bus** siglata **LX.1202**.

Nella parte di stampato visibile in fig.8 inserirete i quattro zoccoli per i **fotoaccoppiatori**, tutte le **resistenze**, poi **condensatori** e le **5 morsettiere** a due poli.

Proseguendo nel montaggio, inserirete i **4 Triac** siglati **TRC1-TRC2-TRC3-TRC4**, rivolgendo la parte **metallica** del loro corpo verso **destra** come visibile nello schema pratico di fig.8.

Completata questa operazione, potrete inserire negli zoccoli i quattro **fotoaccoppiatori** rivolgendo verso **sinistra** il lato del loro corpo provvisto del **piccolo foro** di riferimento.

INSERIMENTO SCHEDA nel BUS

Questa scheda la potrete inserire nel **bus** siglato **LX.1202**, indifferentemente su un qualsiasi connettore **femmina** presente su questo stampato e lo stesso dicasi per la **scheda dei display** che utilizzerete per visualizzare i relativi **tempi**.

Sulle morsettiere di destra indicate **Entrata Tensione Alternata** dovreste applicare la tensione che servirà per alimentare i **motorini** o le **lampade** che applicherete sulle quattro **morsettiere d'uscita**.

Per le prime prove vi consigliamo di utilizzare una **tensione alternata** di **14 volt** fornita dall'apposito alimentatore **LX.1203**, presentato sulla rivista **N.179**, collegando alle uscite dei **Triac** delle normali lampadine da **12 volt** massimo **3 watt**.

Se lo ritenete opportuno potrete anche entrare nella morsettiera di destra con una tensione **alternata** di **220 volt** collegando all'uscita dei **Triac** delle lampadine da **220 volt**, ma **attenzione**, se usate la tensione di rete ricordatevi di **non toccare mai** le parti metalliche dei **Triac** e le uscite dei fotoaccoppiatori per evitare che la tensione dei **220 volt** si scarichi sul vostro corpo.

Con questa scheda potrete utilizzare tutti i programmi che abbiamo usato per la **scheda RELÈ** siglata **LX.1025**. A fine articolo abbiamo riportato come si possono modificare i tempi e le funzioni.

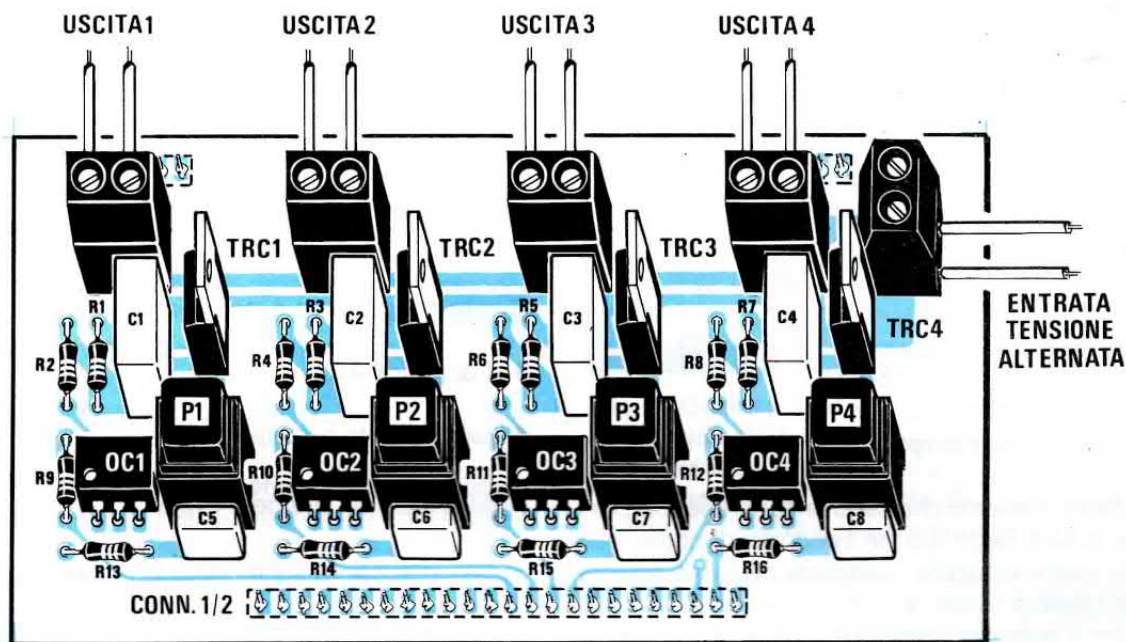


Fig.8 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1206. Il circuito stampato che vi forniremo è un "doppia faccia" con fori metallizzati, quindi non cercate mai di allargare questi fori con una punta da trapano perchè, così facendo, asportereste il sottile strato di rame applicato per via galvanica al loro interno e che è necessario per collegare le piste presenti sotto al circuito stampato con quelle presenti sopra.

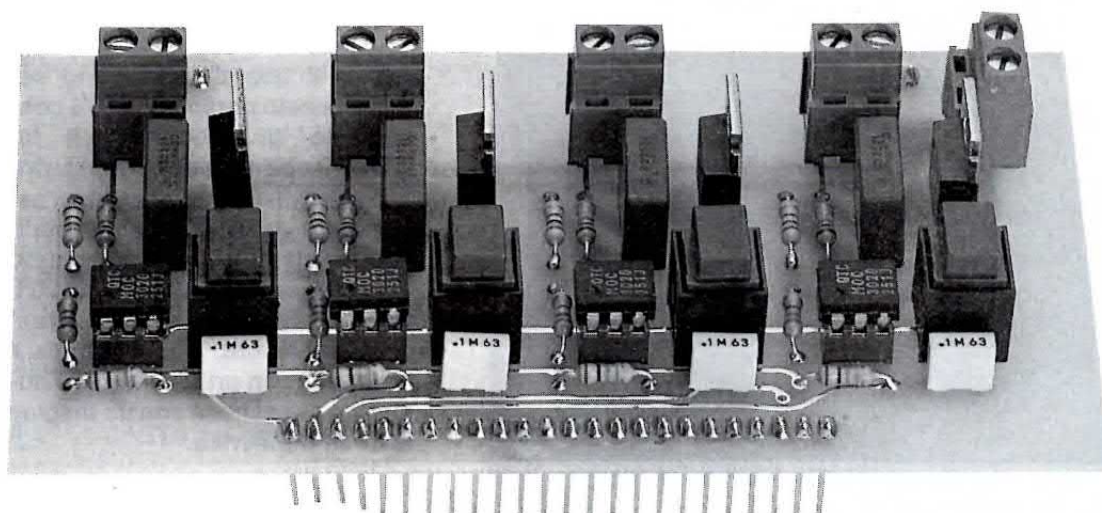


Fig.9 Foto della scheda LX.1206 come si presenterà a montaggio ultimato. Questa scheda andrà posta sul Bus siglato LX.1202 (vedi fig.10) assieme al microprocessore ST6 che avrete già programmato con uno dei programmi necessari per gestirlo. Consigliamo di rileggere le riviste N.172/173 - 174 - N.175/176 - N.179 per sapere come si deve procedere per memorizzare un micro e per settare tutte le PORTE.

INSTALLAZIONE programmi nell'HARD-DISK

Riportiamo in forma condensata quanto già scritto nelle riviste numero **172/173 - 174 - 175/176 - 179**, perchè ad alcuni lettori potrebbe essere sfuggito uno o più di questi numeri in cui sono apparsi i seguenti articoli:

Programmatore per micro ST6
Circuito test per microprocessore ST62E10
Impariamo a programmare i micro ST6
Lampada per cancellare Eprom
Impariamo a programmare i micro ST6
Bus per testare i micro ST6
Scheda test per Relè
Scheda test per display

Facciamo presente che sono ancora reperibili presso la nostra Sede alcune centinaia di copie delle riviste sopra elencate, quindi chi ne fosse sprovvisto e volesse avere la serie completa di articoli inerenti il **microprocessore ST6**, potrà richiedercele fino al loro esaurimento.

Per copiare il dischetto relativo all'**ST6** nell'Hard-Disk di un computer dovrete procedere come segue:

1 - Uscite da qualsiasi programma tipo **Windows - Pcshell - Norton**, ecc.

2 - Quando sul monitor apparirà il prompt **C:\>**, inserite nel drive floppy **A** il dischetto contenente i programmi, poi digitate:

C:\>A: poi premete il tasto Enter

e vi apparirà **A:\>**

A questo punto potrete scrivere:

A:\>installa poi premete Enter

Subito vi apparirà sul monitor la richiesta su quale **directory** volete installare il contenuto del disco. La directory da noi predefinita è **ST6**, quindi se digiterete **Enter** (vedi fig.11) il programma creerà u-

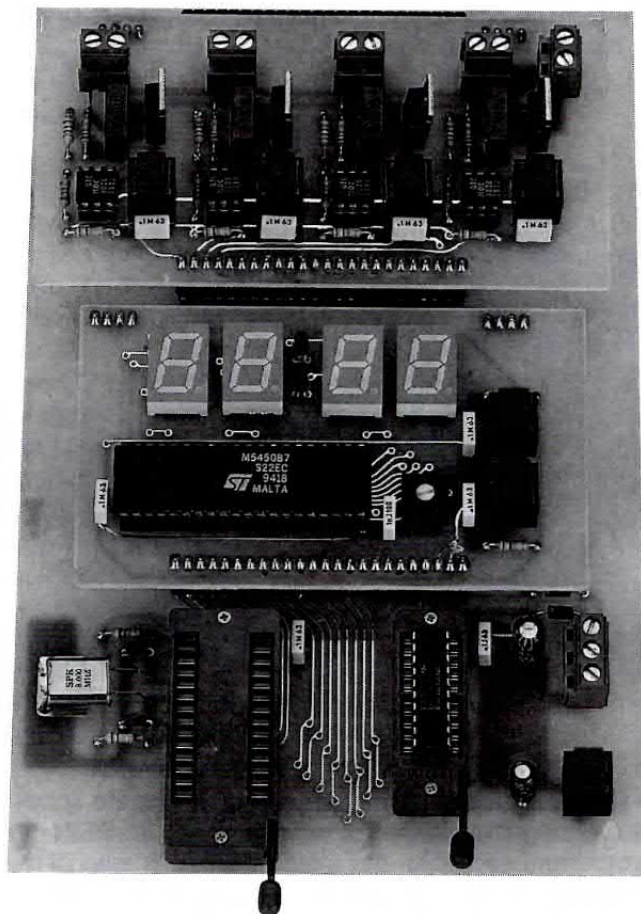


Fig.10 A quanti desiderano seguire questo corso sugli ST6 consigliamo di procurarsi il kit LX.1170 che servirà per trasferire i programmi che abbiamo assemblato da .ASM in .HEX, più il BUS siglato LX.1202 completo del suo alimentatore LX.1203. Questo BUS LX.1202 servirà, prossimamente, per controllare la scheda con un display LCD numerico e la scheda con un display LCD alfanumerico.

na directory con questo nome e copierà nell'**Hard-Disk** tutto il contenuto del dischetto **scompattando** i files.

Se volete trasferire il contenuto su una **diversa** directory, ad esempio **LX1202**, quando sul monitor vi apparirà:

C:\ST6

dovrete **cancellare** il nome della **directory** precedente, cioè **ST6** (vedi fig.11), scrivendo in sua sostituzione **LX1202** come qui sotto riportato:

C:\LX1202 poi premete Enter

Ricordatevi che qualsiasi **nome** di directory sceglierete non dovrete mai superare gli **8 caratteri** e nemmeno utilizzare dei caratteri che il sistema operativo **DOS** non accetta, quali ad esempio **barre, punto interrogativo, segno di uguale**, ecc. Se farete questo **errore** il **DOS** ve lo segnalerà immediatamente con la scritta **ERROR** su uno sfondo rosso.

Ad alcuni lettori che ci avevano segnalato di non riuscire a trasferire il contenuto del dischetto nell'**Hard-Disk** perchè sul computer appariva subito la scritta **error** o la **mancanza** di un file, abbiamo consigliato di creare prima una **directory** con il nome **ST6**, poi di trasferire su questa tutto il contenuto del dischetto e da ultimo di **scompattare** il programma procedendo come segue:

Quando sul monitor appare il prompt **C:\>** dovrete scrivere:

C:\>MD ST6 poi premete Enter

In questo modo riapparirà il prompt **C:\>** e a questo punto dovrete inserire nel driver il disco che vi abbiamo fornito con la sigla **DF1170.3** o **DF1202.3** (il contenuto dei due dischetti è identico) e scrivere quanto segue:

C:\>COPY A: *.* C:\ST6 poi premere Enter

Nota = Rispettate gli **spazi**: per agevolarvi abbiamo colorato in **azzurro** le scritte che il computer farà apparire sul monitor, senza colore quelle che dovrete scrivere voi inserendo come **spaziatura** un rettangolo in **azzurro**.

Terminato di copiare il contenuto del dischetto nell'**Hard-disk**, apparirà nuovamente la scritta **C:\>**, ma non potrete ancora usare il programma **ST6**

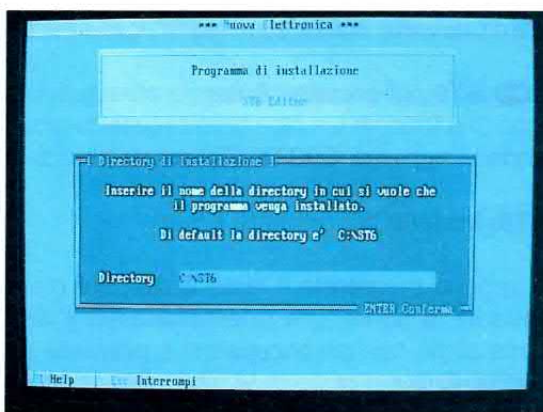


Fig.11 Quando trasferite il programma dal dischetto nell'**Hard-Disk**, se volete chiamare la directory **ST6** in **LX1202**, quando vi appare questa riga sostituite **C:\ST6** con la scritta **C:\LX1202** e poi premete Enter.

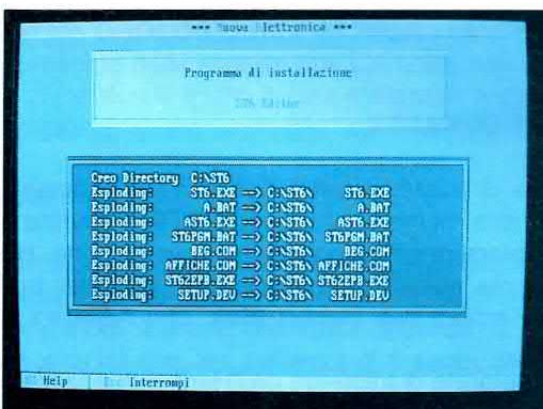


Fig.12 Immediatamente tutti i files "compattati" si scompatteranno. Ricordatevi che il programma occupa circa 1 MEGA di memoria. Non premete nessun tasto durante la fase di scompattazione.



Fig.13 Solo quando sul monitor apparirà la scritta **BUON DIVERTIMENTO** potrete premere un qualsiasi tasto per uscire. Per richiamare il programma dovrete scrivere **C:\>ST6** poi **C:\ST6>ST6** ed Enter.

perchè non l'avete ancora **scompattato**.
Per farlo dovreste scrivere:

C:\>CD ST6 poi premete Enter

Quando vi apparirà **C:\ST6>**, scrivete:

C:\ST6>installa poi premete Enter

Non appena premerete il tasto **Enter**, sul monitor vi apparirà la scritta che questa **directory esiste già**, ma di ciò non preoccupatevi e **premete nuovamente Enter** e quando vi sarà chiesta la **conferma** premete per una **seconda** volta il tasto **Enter**.

Subito vedrete sul monitor tutti i nomi dei files che, abbastanza velocemente, si stanno **scompattando** (vedi fig.12).

I PROGRAMMI

Prima di trasferire tutti i files con l'estensione **.ASM** nella memoria di un micro **ST6**, li dovreste **assemblare** per ottenere un file in estensione **.HEX**. Eseguita questa operazione, nel computer troverete sempre due identici files, uno **ASM** ed uno **HEX**.

Se tenterete di trasferire dall'Hard-disk alla memoria di un micro **ST6** un file **ASM**, il computer segnalerà **errore** con questa scritta in inglese:

error can't open file

oppure con:

enter name of source HEX file

Per sapere se il file richiesto risulta convertito nell'estensione **HEX**, potrete procedere come segue. Quando sul monitor del computer apparirà la finestra dell'**Editor** (vedi fig.1) premete i tasti **ALT F**, poi **F3** e quando sul monitor vi apparirà la fascia con la scritta:

***.ASM**

sostituirla con:

***.HEX** poi premete Enter

e, in questo modo, vi appariranno tutti i files in **.HEX**.

I **kit** che vi serviranno per provare tutte le nostre **schede sperimentali** sono i seguenti:

LX.1170 = Questo kit, pubblicato nella rivista **N.172/173**, serve per trasferire i programmi che abbiamo **assemblato** e convertito da **.ASM** in **.HEX** dall'Hard-disk del computer alla memoria di un **ST6 vergine**. Questo kit va collegato alla presa uscita **parallela** del computer.

LX.1202 = Questo kit, pubblicato nella rivista **N.179**, serve per ricevere tutte le **schede sperimentali** che abbiamo già pubblicato e quelle che pubblicheremo in seguito. Questa scheda, che **non va** collegata al computer, andrà alimentata con il kit **LX.1203**.

LX.1203 = Questo kit, pubblicato nella rivista **N.179**, serve per alimentare la scheda **LX.1202** e tutte le **schede sperimentali** che inserirete in questa stessa scheda.

LX.1204 = Questo kit, pubblicato nella rivista **N.179**, provvisto di **4 display a sette segmenti** serve per realizzare dei cronometri-orologi-timer, ecc. Questa scheda va inserita nei connettori presenti nella scheda **LX.1202**.

LX.1205 = Questo kit, pubblicato nella rivista **N.179**, provvisto di **4 relè** serve per alimentare lampade-motorini o accendere qualsiasi apparecchiatura elettronica. Questa scheda va inserita nei connettori presenti nella scheda **LX.1202**.

LX.1206 = Questo kit, pubblicato nella rivista **N.180**, provvisto di **4 Triac** serve per alimentare delle lampade - motorini o altre apparecchiature elettroniche che funzionano con **tensioni alternate**. Questa scheda va inserita nei connettori presenti nella scheda **LX.1202**.

CRONOMET.HEX

Questo programma è un semplice **cronometro**, quindi per visualizzare i tempi occorre inserire nel **bus LX.1202** la **sola** scheda dei display siglata **LX.1204**.

Se nel bus inserite le schede dei **relè** o dei **triac**, non potrete renderle attive perchè nel programma non è presente nessuna istruzione per gestirle. Una volta caricato su un micro **ST6 vergine** il programma **CRONOMET.HEX** ed inserito nello zoccolo presente sulla scheda bus **LX.1202**, appena

alimenterete il circuito sui **4 display** apparirà il numero:

00:00

Premendo il pulsante **P1** il micro comincerà a contare in avanti ad intervalli di tempo di un **secondo**, quindi sui display vedrete apparire i numeri:

00:01 - 00:02 - 00:03 ecc.

Sui primi due display di sinistra vedrete i **minuti** e sui display di destra i **secondi**.

I **due led** che separano i display dei minuti e dei secondi lampeggeranno con una cadenza di un secondo.

Come noterete, quando si è raggiunto un tempo di **00:59 secondi**, subito dopo si passerà al tempo successivo di **01:00**, cioè **1 minuto e 00 secondi**. Il massimo numero che potrete visualizzare sarà quindi di **99 minuti e 59 secondi**, dopodiché apparirà **00:00**.

Se in fase di conteggio premerete **P1**, il conteggio si **bloccherà** sul tempo raggiunto e premendolo nuovamente questo ripartirà dal numero sul quale si era fermato.

Se invece premerete il pulsante **P2**, il conteggio ripartirà da **zero**, cioè il tempo visualizzato si **azzererà**.

DISPLAY.HEX

Questo programma serve solo per far capire come si possa **visualizzare** il numero desiderato sui **4 display** della scheda siglata **LX.1204**.

Una volta caricato su un micro **ST6** vergine il programma **DISPLAY.HEX** ed inserito nello zoccolo presente sulla scheda bus **LX.1202**, non appena alimenterete il circuito sui **4 display** apparirà il numero:

12:34

e nient'altro.

Questo programma l'abbiamo composto soltanto per farvi capire come si deve scrivere una istruzione per gestire in modo seriale l'integrato **M.5450**. Le righe da utilizzare per cambiare questo **numero** sono quelle numerate dalla numero **159** alla numero **162** del listato **DISPLAY.ASM**:

```
ldi bcd3,1 ;159 accende 1 sul display 1
ldi bcd4,2 ;160 accende 2 sul display 2
ldi bcd1,3 ;161 accende 3 sul display 3
ldi bcd2,4 ;162 accende 4 sul display 4
```

Quindi basta cambiare il numero **dopo la virgola** in questi registri per modificare il numero visualizzato.

Poichè questo programma fa molto poco, vi consigliamo di visualizzarlo solo sul monitor e di non memorizzarlo su un **ST6**.

OROLOGIO.HEX

Questo programma è un semplice **orologio**.

Per poter visualizzare le **ore** ed i **minuti** dovrete inserire nel bus **LX.1202** la **sola** scheda dei display siglata **LX.1204**.

Se nel bus inserite le schede dei **relè** o dei **triac**, non potrete renderle attive, perchè nel programma non è presente nessuna istruzione per gestirle.

Una volta caricato su un micro **ST6** vergine il programma **OROLOGIO.HEX** ed inserito nello zoccolo presente nella scheda bus **LX.1202**, non appena alimenterete il circuito sui **4 display** apparirà il numero:

00:00

I primi due display di **sinistra** segneranno le **ore**, mentre i due di **destra** i **minuti**.

I **due diodi led** che separano i due display lampeggeranno con una cadenza di **1 secondo**.

Come noterete, raggiunte le **ore 23** ed i **59 minuti**, dopo **1 minuto** si passerà alle **24 ore** che verranno visualizzate con **00:00**.

Per mettere a **punto** le **ore** dell'orologio si utilizzerà il pulsante **P2** e, per mettere a punto i **minuti**, il pulsante **P1**.

Facciamo presente che potrete solo **far avanzare** i **numeri** e non **indietreggiare**.

RELE.HEX

Questo programma serve solo per far eccitare dei **relè** o dei **triac**, quindi nella scheda bus **LX.1202** potrete inserire la **sola** scheda dei Relè siglata **LX.1205** o la **sola** scheda dei Triac siglata **LX.1206**.

Se inserite nel bus anche la scheda dei **display** siglata **LX.1204** non potrete renderla attiva, perchè nel programma non è presente nessuna istruzione per gestirla.

Una volta caricato su un micro **ST6** vergine il programma **RELE.HEX** ed inserito nello zoccolo presente sulla scheda bus **LX.1202**, non appena ali-

menterete il circuito tutti i relè risulteranno **diseccitati**.

Non appena premerete uno o più dei pulsanti da **P1** a **P4** si ecciterà il relè o il triac corrispondente. Premendolo una **seconda** volta, il relè o il triac si **disecciterà**.

TEMPOR.HEX

Questo programma è un semplice **temporizzatore** con conteggio all'**indietro**.

Nel **bus LX.1202** dovete inserire, oltre alla scheda display siglata **LX.1204**, anche la scheda Relè siglata **LX.1205**, oppure la scheda Triac siglata **LX.1206**.

Una volta caricato su un micro **ST6** vergine il programma **TEMPOR.HEX** ed inserito nello zoccolo presente nella scheda bus **LX.1202**, non appena alimenterete il circuito, tutti i relè o i triac risulteranno **diseccitati** e sui **4 display** vedrete apparire il numero:

03:00

che indica **03 minuti** e **00 secondi**.

Immediatamente, partendo da questo **numero**, il conteggio inizierà a contare all'**indietro** con una cadenza di **un secondo**, quindi sui display vedrete i numeri:

02:59 - 02:58 - 02:57 ecc.

Quando apparirà il numero **00:00**, si ecciterà il solo relè **1** presente nella scheda **LX.1205** oppure il solo triac **1** presente nella scheda **LX.1206**.

Per ricominciare il ciclo basterà premere il pulsante **P1** presente sulla scheda bus **LX.1202**.

Tutti i pulsanti presenti sulla scheda del relè o del triac non risultano **attivati**.

PER cambiare i TEMPI

Per cambiare il tempo da noi prefissato **03:00** basterà modificare i valori impostati sulle righe **239** e **240** nel listato del programma **TEMPOR.ASM**.

Come tempo **massimo** potrete partire da **99 minuti** e **59 secondi**.

Attualmente sulla riga **240** che è la riga dei **minuti** troverete riportato il numero **3**:

```
Idi minuti,3 ;240 carica 3 minuti
```

quindi se volete partire da **12 minuti** basterà sem-

plicemente scrivere **12** al posto di **3** come qui sotto riportato:

```
Idi minuti,12 ;240 carica 12 minuti
```

Se volete cambiare anche i **secondi** dovete modificare il numero sulla riga **239** che attualmente è **0**:

```
Idi secondi,0 ;239 carica 0 secondi
```

Ammessi che ai **12 minuti** già presenti vogliate sommare **28 secondi**, dovete scrivere nella riga **239** il numero **28** come qui sotto riportato:

```
Idi secondi,28 ;239 carica 28 secondi
```

Così facendo il conteggio partirà da **12:28** e quando raggiungerà lo **00:00** si **ecciterà** il relè **1** o il triac **1**.

Nota = Anche se nella riga **241** troverete:

```
Idi ore,0 ;241 carica 0 ore
```

questo parametro **ore** non viene utilizzato, pertanto questa istruzione non dovete **mai modificarla**.

Se in sostituzione del relè **1** volete eccitare un altro relè ad esempio il relè **2**, o un corrispondente triac, dovete modificare la riga **262**:

```
loop3 set 4,port_b ;262 accende RL1
```

sostituendo dopo il **set** il numero **4** con il numero **5** come qui sotto riportato:

```
loop3 set 5,port_b ;262 eccita RL2
```

Se volete eccitare il relè **RL3**, dovete sostituire il numero **4** con il numero **6**:

```
loop3 set 6,port_b ;262 eccita RL3
```

Se volete eccitare il relè **RL4** dovete sostituire il numero **4** con il numero **7**:

```
loop3 set 7,port_b ;262 eccita RL4
```

Se volete eccitare contemporaneamente tutti e **4** i relè, dovete aggiungere tutte queste righe:

```
loop3 set 4,port_b ;262 eccita RL1
      set 5,port_b ;262.1 eccita RL2
      set 6,port_b ;262.2 eccita RL3
      set 7,port_b ;262.3 eccita RL4
```


In pratica, se vi interessa eccitare i soli relè **RL1**, **RL3** ed **RL4** dovreste scrivere queste tre righe:

```
loop3 set 4, port_b ;262 eccita RL1
      set 6, port_b ;262.1 eccita RL3
      set 7, port_b ;262.2 eccita RL4
```

Vi ricordiamo che tutte le volte che modificherete un programma, lo dovete **salvare** digitando il tasto **F2**, poi lo dovete **riassemblare** premendo i tasti **ALT T**, poi il tasto **A**, dopodiché lo potrete trasferire nella **memoria** di un **ST6**.

TIMER.HEX

Questo programma è un semplice **temporizzatore** con conteggio in **avanti**.

Nel **bus LX.1202** dovreste inserire oltre alla scheda display siglata **LX.1204**, anche la scheda relè siglata **LX.1205**, oppure la scheda triac siglata **LX.1206**.

Una volta caricato su un micro **ST6** vergine il programma **TIMER.HEX** ed inserito nello zoccolo presente sulla scheda bus **LX.1202**, non appena alimenterete il circuito, tutti i relè o i triac risulteranno **diseccitati** e sui **4 display** vedrete apparire il numero:

00:00

Immediatamente, partendo da questo **numero**, il conteggio inizierà a contare in **avanti** con una cadenza di **un secondo**, quindi sui display vedrete i numeri salire:

00:01 - 00:02 - 00:03 ecc.

e quando raggiungerete il numero **03:00**, corrispondente a **3 minuti** e **00 secondi**, subito si ecciterà il relè **1** presente nella scheda **LX.1205** oppure il solo triac **1** presente nella scheda **LX.1206**. Per ricominciare il ciclo basterà premere il pulsante **P1** presente sulla scheda bus **LX.1202**. Tutti i pulsanti presenti sulla scheda dei relè o dei triac non risultano **attivati**.

PER cambiare i TEMPI

Per cambiare il tempo da noi prefissato **03:00** basterà modificare i valori impostati sulle righe **248** e **252** nel listato del programma **TEMPOR.ASM**. Come tempo massimo potrete raggiungere i **99 minuti** e **59 secondi**.

Attualmente sulla riga **248**, che è la riga dei **secondi**, troverete riportato il numero **0**:

```
cpi a,0 ;248 compara con zero
```

e nella riga **252**, che è quella dei **minuti**, troverete riportato:

```
cpi a,3 ;252 compara con 3
```

Se volete ad esempio eccitare il relè **RL1** dopo **15 secondi** dall'accensione, basterà inserire nella riga **248**:

```
cpi a,15 ;248 compara con 15 secondi
```

ed inserire il numero **0** nella riga **252** dei **minuti**:

```
cpi a,0 ;252 compara con 0 minuti
```

Con queste modifiche, quando sul display apparirà il numero **00:15** il relè **RL1** si ecciterà.

Se volete far eccitare il relè dopo **30 minuti** e **5 secondi** basterà inserire il numero **5** nella riga **248**:

```
cpi a,5 ;248 compara con 5 secondi
```

ed inserire il numero **30** nella riga **252** dei **minuti**:

```
cpi a,30 ;252 compara con 30 minuti
```

Con queste modifiche, quando sul display apparirà il numero **30:05** il relè **RL1** si ecciterà.

Nota = Anche se nella riga **256** troverete riportato:

```
ldi ore,0 ;256 carica 0 ore
```

questo parametro **ore** non viene utilizzato, pertanto non dovreste **mai modificare** questa istruzione.

Se in sostituzione del relè **1** volete eccitare un altro relè, ad esempio il relè **2**, o un corrispondente triac, dovreste modificare la riga **259**:

```
loop3 set 4,port_b ;259 eccita RL1
```

sostituendo dopo il **set** il numero **4** con il numero **5** come qui sotto riportato:

```
loop3 set 5,port_b ;259 eccita RL2
```


Se volete eccitare il relè **RL3** dovreste sostituire il numero **4** con il numero **6**:

```
loop3 set 6,port_b ;259 eccita RL3
```

Per eccitare il relè **RL4** dovreste sostituire il numero **4** con il numero **7**:

```
loop3 set 7,port_b ;259 eccita RL4
```

Per eccitare contemporaneamente tutti e **4** i relè dovreste aggiungere le seguenti righe:

```
loop3 set 4,port_b ;259 eccita RL1
      set 5,port_b ;259.1 eccita RL2
      set 6,port_b ;259.2 eccita RL3
      set 7,port_b ;259.3 eccita RL4
```

Se vi interessa eccitare i soli relè **RL1**, **RL3** ed **RL4**, dovreste scrivere queste tre righe:

```
loop3 set 4,port_b ;259 eccita RL1
      set 6,port_b ;259.1 eccita RL3
      set 7,port_b ;259.2 eccita RL4
```

Vi ricordiamo che tutte le volte che modificherete un programma, lo dovreste **salvare** premendo il tasto **F2**, poi lo dovreste **riassemblare** premendo i tasti **ALT T**, poi il tasto **A**, dopodiché lo potrete trasferire nella **memoria** di un **ST6**.

TRIAC.HEX

Questo programma è una dimostrazione di come si possano **eccitare** in sequenza dei **Triac** o dei **Relè**.

Nel bus **LX.1202** dovreste inserire la **sola** scheda siglata **LX.1206** o, in sua sostituzione, quella dei relè siglata **LX.1205**.

Una volta caricato su un micro **ST6** vergine il programma **TRIAC.HEX** ed inserito nello zoccolo presente sulla scheda bus **LX.1202**, non appena alimenterete il circuito vedrete eccitarsi in **sequenza**, con un intervallo di **1 secondo**, i quattro **triac** o i quattro **relè** se avrete inserito la scheda **LX.1205**.

Nota = In questo programma i pulsanti **P1-P2-P3-P4** presenti nella scheda dei triac o dei relè non risultano **attivati**, quindi anche se li premerete non accadrà **nulla**.

Questo programma può essere modificato per eccitare i triac in senso inverso a quello indicato, modificando anche i **tempi** oppure facendo accende-

re delle coppie di triac, ecc., modificando semplicemente il **numero binario** riportato nelle righe **74-76-78-80-82-84-86-88**.

```
Idi port_b,10000000b ;74 eccita il triac TRC4
Idi port_b,01000000b ;76 eccita il triac TRC3
Idi port_b,00100000b ;78 eccita il triac TRC2
Idi port_b,00010000b ;80 eccita il triac TRC1
Idi port_b,00100000b ;82 eccita il triac TRC2
Idi port_b,01000000b ;84 eccita il triac TRC3
Idi port_b,10000000b ;86 eccita il triac TRC4
Idi port_b,00000000b ;88 diseccita tutti i triac
```

Come noterete, dopo la dicitura **port_b** ci sono **otto numeri**, ma quelli che dovreste modificare sono solo i primi **quattro**, cioè **1000 - 0100 - 0010 - 0001**. Se nella riga **88** sostituirte i quattro **0000** con **1111**, tutti i quattro triac si **ecciteranno** anzichè **diseccitarsi**.

Per far **lampeggiare** per una infinità di volte il solo **TRC4**, dovreste scrivere in tutte le righe **74-76-78-80-82-84-86** solo **1000**.

Per accendere contemporaneamente **TRC4-TRC3** dovreste scrivere nelle righe **74-76** il numero **1100**.

PER cambiare i TEMPI

Per modificare i **tempi** di intervallo tra l'accensione di un triac e quella del successivo, occorre modificare la **subroutine** chiamata **delay**.

Anche se prima non le abbiamo riportate, tra una riga e l'altra delle **74-76-78-80-82-84-86-88** troverete una istruzione **call delay** che chiama una **subroutine**:

```
Idi port_b,10000000b ;74 eccita il triac TRC4
call delay ;75 esegue ritardo
Idi port_b,01000000b ;76 eccita il triac TRC4
```

questa **subroutine** la troverete nelle righe **59 - 60**.

```
Idi x,255 ;59 carica in x 255
del1 Idi y,255 ;60 carica in y 255
```

Il **massimo** ritardo che potete ottenere è di circa **1 secondo**, perchè disponendo di registri **X-Y** ad **8 bit** non potrete mettere un numero **maggiore** di **255**.

Volendo **ridurre** il ritardo, dovreste inserire dei numeri **minori**, ad esempio per ottenere all'incirca **1/2 secondo** dovreste caricare nella **riga 59** il numero **127** come qui sotto riportato:

```
Idi x,127 ;59 carica in x 127
del1 Idi y,255 ;60 carica in y 255
```


Se volete ottenere 1/4 di **secondo** dovreste cambiare le due righe come segue:

```
Idi x,127 ;59 carica in x 127
del1 Idi y,127 ;60 carica in y 127
```

Se anzichè **ridurli** li voleste **aumentare**, potrete farlo utilizzando questo "trucchetto".

Tutte le istruzioni che trovate inserite tra le righe delle istruzioni dal numero **74** alla **88** con la parola **call delay**, le dovreste scrivere **due-tre-quattro** o più volte, ad esempio:

```
Idi port_b,10000000b ;74 eccita TRC4
call delay ;75 esegue ritardo
call delay ;raddoppia tempo
call delay ;triplica tempo
Idi port_b,01000000b ;76 eccita TRC3
```

Quindi inserendo più o meno righe di **call delay** tra una riga e l'altra potrete variare i tempi di eccitazione tra un triac e l'altro.

CLOCK.HEX

Questo programma **CLOCK** anche se funziona come **orologio** è totalmente diverso dal precedente programma **OROLOGIO**, perchè oltre a visualizzare le **ore** e i **minuti** permette di **eccitare** un **relè** o un **triac** ad un'ora prestabilita e di **diseccitarlo** dopo un tempo che voi stessi potrete prefissare modificando alcune righe del programma.

Per farlo funzionare occorre inserire nel **bus LX.1202** la scheda dei display siglata **LX.1204** e quella dei relè siglata **LX.1205**, oppure quella dei triac siglata **LX.1206**.

Prima di spiegarvi quali righe dovreste modificare, consigliamo ai meno esperti di **leggere attentamente** tutto l'articolo, dopodichè potranno modificare i **parametri** nelle sole righe che noi indicheremo.

Come abbiamo accennato, il programma **CLOCK.HEX** ci dà la possibilità di **eccitare** o **diseccitare** uno o più **relè** anche contemporaneamente, su orari che noi stessi potremo stabilire, purchè non si superino più di **8 cicli** o **periodi** nell'arco delle **24 ore**.

Questo programma potrà servire per **accendere** o **spegnere** una o più caldaie, delle insegne luminose ad orari prestabiliti, ecc.

Per mettere a **punto** le **ore** dell'orologio si utilizzerà il pulsante **P2** e per mettere a punto i **minuti** il pulsante **P1**.

Facciamo presente che è possibile soltanto far **avanzare** i **numeri** e non **indietreggiare**.

Appena accenderete l'orologio **tutti** i **4 relè** o **triac** partiranno **eccitati**.

Se volete che all'accensione dell'orologio tutti i relè risultino **diseccitati**, dovreste andare alla riga **N.59** dove troverete questa istruzione:

```
Idi port_b,11110011b
```

e modificarla inserendo in sostituzione degli **1** degli **0** come qui sotto riportato:

```
Idi port_b,00000011b
```

Nota = Anche se questa riga è composta da **8 numeri**, dovreste modificare solo i primi **4** di sinistra.

Se volete far **eccitare** all'accensione il solo relè **RL4**, dovreste mettere un **1** in corrispondenza della prima cifra di sinistra come qui sotto riportato:

```
Idi port_b,10000011
```

A questo punto vi spieghiamo che cosa s'intende per **8 cicli** o **periodi** da utilizzare nell'arco delle **24 ore** che troverete riportati in queste righe:

- 1° periodo = righe 309 - 310 - 311
- 2° periodo = righe 316 - 317 - 318
- 3° periodo = righe 323 - 324 - 325
- 4° periodo = righe 330 - 331 - 332
- 5° periodo = righe 337 - 338 - 339
- 6° periodo = righe 344 - 345 - 346
- 7° periodo = righe 351 - 352 - 353
- 8° periodo = righe 358 - 359 - 360

Ogni ciclo è composto da **3 righe** d'istruzioni, quindi nel **1° ciclo** o **periodo** del nostro programma troverete:

```
.byte 02 ;309 riga delle ore
.byte 30 ;310 riga dei minuti
.byte 11100000b ;311 riga per comando relè
```

Attualmente il **1° ciclo** inizia alle ore **2,30 di notte**.

Per modificare l'orario basterà mettere nella **prima** riga l'**ora** che vi interessa, ad esempio **05-06-10**, e nella **seconda** riga i relativi **minuti**, ad esempio **00 - 10 - 30 - 50**.

Nella **terza** riga sono riportati i relè che desiderate **eccitare** e quelli che **non** desiderate eccitare all'orario da noi prestabilito.

Mettendo un **1** il relè si **ecciterà**, mettendo uno **0** si **disecciterà**.

Ciò che dovreste modificare in questa terza riga so-

no **solo** i primi **quattro numeri** di sinistra posti dopo la parola **byte**.

Tenete presente che il **primo** numero di sinistra **pioterà** il relè **RL4** e l'**ultimo** numero di destra il relè **RL1**, quindi avrete in ordine:

RL4-RL3-RL2-RL1

Per farvi capire come modificare tutti questi numeri vi faremo un semplice esempio.

Ammetto che alle **06,10** desideriate **eccitare** i relè **RL2-RL1**, scriverete nelle righe **309 - 310 - 311** (1° ciclo) questi numeri:

.byte	06	;309 riga delle ore
.byte	10	;310 riga dei minuti
.byte	00110000b	;311 riga per comando relè

Se alle **09,30** vorrete **diseccitare** ed **eccitare** il solo relè **RL4**, dovete scrivere nelle righe **316 - 317 - 318** (2° ciclo) questi numeri:

.byte	09	;316 riga delle ore
.byte	30	;317 riga dei minuti
.byte	10000000b	;318 riga per comando relè

Se alle **12,00** vorrete **diseccitare** anche il relè **RL4**, dovete scrivere nelle righe **323 - 324 - 325** (3° ciclo) questi numeri:

.byte	12	;323 riga delle ore
.byte	00	;324 riga dei minuti
.byte	00000000b	;325 riga per comando relè

Se alle **18,45** vorrete **eccitare** tutti i relè, dovete scrivere nelle righe **330 - 331 - 332** (4° ciclo) questi numeri:

.byte	18	;330 riga delle ore
.byte	45	;331 riga dei minuti
.byte	11110000b	;332 riga per comando relè

Se alle **22,30** vorrete **diseccitare** i relè **RL4-RL3**, dovete scrivere nelle righe **337 - 338 - 339** (5° ciclo) questi numeri:

.byte	22	;337 riga delle ore
.byte	30	;338 riga dei minuti
.byte	00110000b	;339 riga per comando relè

Se alle **23,40** vorrete lasciare **eccitato** il solo relè **RL1**, dovete scrivere nelle righe **344 - 345 - 346** (6° ciclo) questi numeri:

.byte	23	;344 riga delle ore
.byte	40	;345 riga dei minuti
.byte	00010000b	;346 riga per comando relè

Se alle **24,00** vorrete **diseccitare** anche questo relè, dovete scrivere nelle righe **351 - 352 - 353** (7° ciclo) questi numeri:

.byte	00	;351 riga delle ore
.byte	00	;352 riga dei minuti
.byte	00000000b	;353 riga per comando relè

Avendo utilizzato solo **7 cicli** degli **8** disponibili, se l'ultimo non vi interessa lo **potrete cancellare** oppure inibire, mettendo davanti alle righe **358 - 359 - 360** un **punto e virgola** o mettendo sulla terza riga **0000000b**.

Potete **aggiungere** altri cicli se **8** risultassero insufficienti.

Facciamo presente che questi **cicli** si **ripeteranno** automaticamente all'**infinito** agli stessi **orari** tutti i giorni.

TIME90.HEX

Questo programma è un **timer** che, contando in **avanti**, ecciterà un relè o un triac quando raggiungerà i **minuti** e i **secondi** da noi prefissati.

Per farlo funzionare occorre inserire nel **bus LX.1202** la scheda dei display siglata **LX.1204** e quella dei relè siglata **LX.1205**, oppure quella dei triac siglata **LX.1206**.

Non appena alimenterete il circuito, il conteggio partirà da **00:00** e inizierà a contare in **avanti**; a questo punto potrete utilizzare i pulsanti **P1** e **P2** presenti sulla scheda display **LX.1204**.

Premendo **P1** il conteggio si **ferma**.

Premendo nuovamente **P1** il conteggio riparte dal **numero** sul quale si era fermato.

Premendo **P2** il contatore si **resetta**.

Premendo **P1** il contatore riparte da **00:00**.

Nota = Il pulsante **P2** di **reset** sarà attivo solamente se avrete **fermato** il conteggio con **P1**. Se premerete **P2** mentre è **attivo** il conteggio, questo non si azzererà.

I pulsanti presenti sulle schede Triac e Relè non risultano **attivati**.

Il conteggio del display arriva ad un massimo di **89 minuti e 59 secondi**.

Il programma **TIME90.ASM**, come potrete notare, dispone di **4 cicli** perchè **quattro** sono i **relè** e i **triac** presenti sulle schede sperimentali.

1° ciclo = Dopo **20 secondi** dall'accensione si ecciterà il solo relè **RL1**.

Ovviamente sui display vedrete apparire **19** e, quando questo numero raggiungerà **00:00**, il relè si **ecciterà**.

2° ciclo = Passando al **secondo ciclo**, questo relè rimarrà **eccitato** per un tempo da noi prefissato in **1 minuto e 30 secondi** e raggiunto questo tempo il relè **RL1** si **disecciterà** e automaticamente si **ecciterà** il relè **RL2**.

Il relè **RL2** si ecciterà un secondo dopo che sui display sarà apparso il numero **01:29** che cambierà in **00:00**.

3° ciclo = Dopo **47 secondi**, cioè quando sul display il numero **46** passerà sullo **00**, il relè **RL2** si **disecciterà** e si **ecciterà** il terzo relè **RL3**.

4° ciclo = Il conteggio continuerà ed allo scoccare dei **3 minuti e 00 secondi** (tempo da noi prefissato) si **disecciterà** il relè **RL3** e si **ecciterà** il relè **RL4**, cioè si ritornerà al **1° ciclo** per ripetere all'infinito i **quattro cicli**.

Per **variare i tempi** che noi abbiamo prefissato dovrete variare queste righe:

1° ciclo = righe **289 - 290**

2° ciclo = righe **295 - 296**

3° ciclo = righe **301 - 302**

4° ciclo = righe **307 - 308**

Se volete che il **1° ciclo** abbia una durata di **1 minuto e 30 secondi**, dovrete inserire nelle sue righe questi numeri:

```
Idi    stsex,30    ;289 secondi per RL1
```

```
Idi    stmix,1     ;290 minuti per RL1
```

Se volete che il **2° ciclo** abbia una durata di **50 secondi**, dovrete inserire nelle sue righe questi numeri:

```
Idi    stsex,50    ;295 secondi per RL1
```

```
Idi    stmix,00    ;296 minuti per RL1
```

Se volete che il **3° ciclo** abbia una durata di **15 minuti e 20 secondi**, dovrete inserire nelle sue righe questi numeri:

```
Idi    stsex,20    ;301 secondi per RL1
```

```
Idi    stmix,15    ;302 minuti per RL1
```

Se volete che il **4° ciclo** abbia una durata di **2 minuti e 10 secondi**, dovrete inserire nelle sue righe questi numeri:

```
Idi    stsex,10    ;307 secondi per RL1
```

```
Idi    stmix,2     ;308 minuti per RL1
```

Nelle righe **292/293 - 298/299 - 304/305 - 310/311** sono riportate le sigle dei **relè** che volete **eccitare** e di quelli che volete rimangano **diseccitati**.

Guardando l'esempio riportato nel programma **CLOCK.ASM** saprete già che scrivendo questa istruzione:

```
Idi    port_b,11110011b
```

potrete eccitare ad ogni **ciclo** anche **più relè** a vostra scelta.

Nei primi **quattro** numeri di sinistra (vedi **1111**) dovrete mettere un **1** sul relè che volete far **eccitare** ed uno **0** se **non** lo volete eccitare.

TEMP90.HEX

Questo programma è un **timer** che fa esattamente l'**inverso** del programma **TIME90**, cioè **conta all'indietro** e quando raggiunge lo **00:00** eccita i relè.

I relè, come per il programma precedente, li ecciterete in **4 cicli** e come tempo **massimo** di partenza potrete impostare **90 minuti e 00 secondi**. Non appena alimenterete il circuito, il conteggio partirà da **00:20** (questo tempo lo abbiamo prescelto noi, ma poi vi spiegheremo come modificarlo) e procederà all'**indietro**.

Dopo che avrà avuto inizio il conteggio, potrete utilizzare i pulsanti **P1** e **P2** presenti sulla scheda display **LX.1204**.

Premendo **P1** il conteggio si **ferma**.

Premendo nuovamente **P1** il conteggio riparte dal **numero** sul quale si era fermato.

Premendo **P2** il contatore si **resetta**.

Premendo **P1** il contatore riparte dal tempo che avete impostato come **partenza** per il conteggio all'**indietro**.

Nota = Il pulsante **P2** di **reset** sarà attivo solamente se avrete **fermato** il conteggio con **P1**. Se premerete **P2** mentre è **attivo** il conteggio, questo non si azzererà. Premendo **P2** per **resettarlo**, è intuitivo che contando all'**indietro** sul display ritorni il tempo di **partenza**, cioè **00:20**.

Nei **4 cicli** impostati otterrete queste condizioni:

1° ciclo = All'accensione si ecciterà il solo relè **RL1** e sui display apparirà **00:20** e a questo punto avrà inizio il conteggio alla **rovescia** che si fermerà sullo **00:00**.

2° ciclo = Dopo un secondo si ecciterà il relè **RL2** e a questo punto inizierà il **secondo ciclo**, che farà apparire sui display **01:30** (tempo **1 minuto e 30 secondi**) che, secondo per secondo, decrementerà fino ad arrivare a **00:00**.

3° ciclo = A questo punto si **ecciterà** il relè **RL3** e sui display apparirà **00:47** che decrementerà fino ad arrivare allo **00:00**.

4° ciclo = L'ultimo ciclo farà eccitare il relè **RL4** e farà apparire sui display il numero **03:00** (**3 minuti**). Quando con il conteggio alla **rovescia** si arriverà al numero **00:00**, questo relè si **disecciterà** e contemporaneamente si **disecciterà** il relè **RL1**, cioè si ritornerà al **1° ciclo** per ripetere all'infinito i **quattro cicli**.

Per **variare i tempi** prefissati dovreste variare queste righe:

1° ciclo = righe **290 - 291**

2° ciclo = righe **296 - 297**

3° ciclo = righe **302 - 303**

4° ciclo = righe **308 - 309**

Se volete che il **1° ciclo** abbia una durata di **1 minuto e 30 secondi**, dovreste inserire nelle sue righe questi numeri:

Idi **stsex,30** ;290 secondi per RL1

Idi **stmix,1** ;291 minuti per RL1

Se volete che il **2° ciclo** abbia una durata di **50 secondi**, dovreste inserire nelle sue righe questi numeri:

Idi **stsex,50** ;296 secondi per RL1

Idi **stmix,00** ;297 minuti per RL1

Se volete che il **3° ciclo** abbia una durata di **15 minuti e 20 secondi**, dovreste inserire nelle sue righe questi numeri:

Idi **stsex,20** ;302 secondi per RL1

Idi **stmix,15** ;303 minuti per RL1

Se volete che il **4° ciclo** abbia una durata di **2 minuti e 10 secondi**, dovreste inserire nelle sue righe questi numeri:

Idi **stsex,10** ;308 secondi per RL1

Idi **stmix,2** ;309 minuti per RL1

Nelle righe **292/293 - 298/299 - 304/305 - 310/311**

sono riportate le sigle dei **relè** che si **ecciteranno** e di quelli che si **disecciteranno**.

Anche in questo programma possiamo sostituire le righe sopra menzionate con questa sola riga d'istruzione:

Idi port_b,11110011b

Nei primi **quattro** numeri di sinistra (vedi **1111**) dove metterete **1** il relè si **ecciterà**, dove metterete **0** si **disecciterà**.

NOTA

I programmi che vi abbiamo fornito e che in seguito vi forniremo sono a sfondo **didattico** e servono per far capire ai principianti come si debba scrivere un'istruzione per ottenere una specifica funzione e per questo abbiamo aggiunto, di fianco ad ogni riga di programma, un **commento**.

Blocchi di un programma si possono prelevare e trasferire su un altro programma, cosa che potrete fare quando avrete già acquisito una certa esperienza.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questa scheda, compresi circuito stampato, connettore, triac da 500 Volt 5 Amper, fotoaccoppiatori, zoccoli, pulsanti, morsettiere, condensatori e resistenze (vedi fig.8) L. 36.000

Il solo circuito stampato **LX.1206**.....L. 9.500

Nota = Nel kit **non è incluso** il dischetto dei programmi **DF1202.3** perchè già fornito agli acquirenti del kit **LX.1202**.

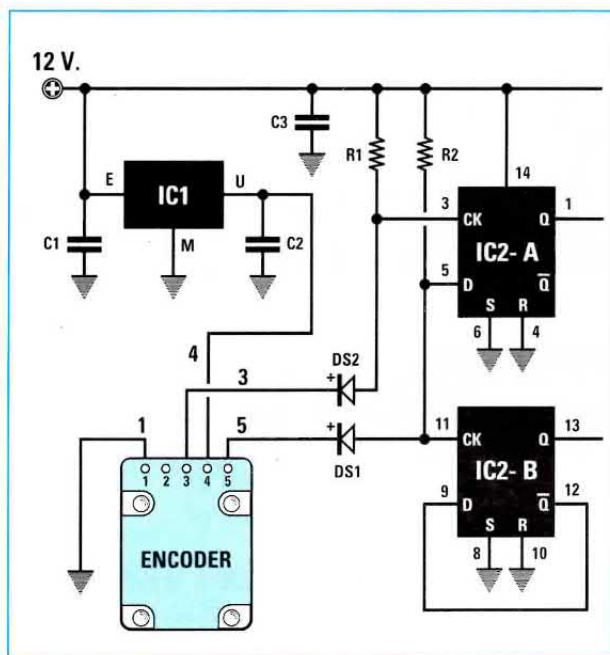
A chi non avesse acquistato questo kit e volesse il solo dischetto dei programmi, possiamo inviarlo a **L.12.000** più le spese postali.

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

— CONSIGLI UTILI —

MOTORI PASSO/PASSO rivista N.179

Nella rivista N.179 a **pag.12** la tipografia ha riportato nella **fig.20** il disegno della fig.19 anziché il disegno con le connessioni dei piedini dell'**Encoder** che avevamo preparato e consegnato in pellicola. Per evitare che questa pellicola ci venga applicata in questo numero **chissà dove**, ci siamo improvvisati tipografi ed abbiamo **fissato** nello spazio sottostante la pellicola che doveva apparire a **pag.12** del numero **179**, poi abbiamo atteso l'incisione della **lastra di stampa** per essere certi che non si verificasse un diverso **errore**.



SATELLITE METEOSAT

Alcuni lettori sentendo sotto il segnale del **Canale 1** del Meteosat delle **pulsazioni** ritengono che il loro ricevitore o il convertitore abbiano iniziato ad **autooscillare**, quindi ce li spediscono per un controllo.

Abbiamo constatato più volte che il **Canale 1** ha dei "problemi", infatti il segnale spesso giunge molto **attenuato** e accade sovente che un'immagine diventi improvvisamente tutta **nera** oppure che perda il **sincronismo**.

Nell'attesa che l'**AMSAT** riesca a risolvere questo problema, cercheremo di trovare una soluzione economica per poter **aumentare** il guadagno del **convertitore** in modo da compensare le **attenuazioni** del satellite.

Quando l'avremo trovata non mancheremo di pubblicarla sulla rivista.

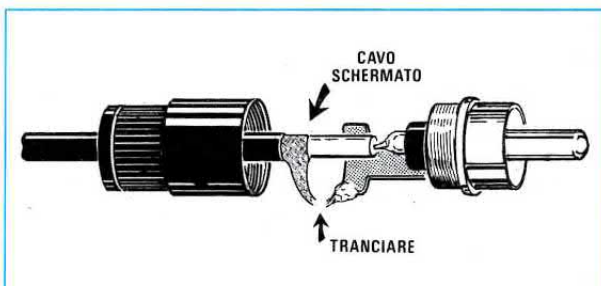
Per non incolpare ingiustamente il **ricevitore** oppure il **convertitore** o la **parabola**, provate a ricevere il **Canale 2** la cui frequenza **non** risulta disturbata.

Se le immagini risultano perfette, dovrete soltanto attendere che l'**AMSAT** riesca a togliere questi difetti, sempre che non venga messo in funzione il **Meteosat 5** entro breve tempo.

Infatti ci è sorto il dubbio che queste **pulsazioni** siano causate proprio da questo satellite che è in fase di **messa a punto**, perchè spostando la parabola di **1 grado** verso **Ovest** questo disturbo aumenta d'intensità e spostandola di **1 grado** verso **Est** si attenua.

STEREO OLOFONICO LX.1177 rivista N.174

Molti installatori **Hi/Fi Car** che hanno montato sulle auto il nostro **Stereo Olofonico** perchè l'effetto **stereo** nell'abitacolo è **sorprendente** (sono le loro parole), ci hanno segnalato che in tutte quelle vetture in cui si sentiva il ticchettio delle candele o dell'alternatore, sono riusciti ad **eliminarlo** scollegando dagli spinotti maschi che si collegano alle prese femmina d'**ingresso** e di **uscita** dell'elaboratore **olofonico** la **calza di schermo** dei cavi schermati (vedi figura) e collegando il filo **negativo** (che esce dalla morsettiera indicata **-15V**) direttamente alla carrozzeria metallica dell'auto. Segnaliamo questa **variante**, ringraziando quegli **installatori** che ce l'hanno comunicata.



Dopo aver presentato nei precedenti numeri della rivista degli schemi applicativi da utilizzare con l'integrato **4046**, completiamo questa serie di articoli con un semplice **VFO/PLL** modulabile in **FM**.

In questo **VFO** la **frequenza di riferimento** non viene prelevata da un oscillatore **quarzato**, ma dal **VCO** interno del **4046** in grado di generare con una sola **resistenza** ed un **condensatore** delle stabili frequenze ad **onda quadra**.

Variando il valore della tensione sul piedino **9** tramite le **resistenze R2-R3** o il valore della capacità del condensatore **C2** posto tra i piedini **6-7** dello stadio oscillatore interno, modificheremo la **frequenza di riferimento** e di conseguenza quella del **VFO**.

Poiché in questo circuito non vengono utilizzati dei **divisori programmabili** e nemmeno dei **commu-**

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico di questo **VFO** (vedi fig.1) dall'integrato **4046**.

Dal suo **VCO interno** viene prelevata la **frequenza di riferimento** che, applicata sul **comparatore di fase** assieme alla **frequenza generata** dal **VFO esterno**, ci consentirà di ottenere la richiesta tensione **continua** da applicare ai **diodi varicap** per far variare la **frequenza** dell'oscillatore realizzato con i due fet **FT1-FT2**.

Come già saprete, per far funzionare un **comparatore di fase** è necessario applicare sui suoi due ingressi due **frequenze identiche** e poiché abbiamo **inciso** delle bobine in grado di coprire le se-

Utilizzando il **VCO** dell'integrato **4046** è possibile realizzare dei semplici ma stabili **VFO** in grado di funzionare da un minimo di **3 MHz** fino ad un massimo di **170 MHz**. Per variare la frequenza di questo **VFO** non viene utilizzato nessun commutatore binario, ma un semplice potenziometro. La massima potenza che potrete prelevare dalla sua uscita si aggira intorno ai **50 milliwatt**.

VFO modulato in FM a

tatori binari, lo potremo utilizzare per fare un pò di pratica sugli oscillatori a **sintesi di frequenza**.

Come già accennato, per variare la frequenza del **VCO** usiamo un semplice potenziometro (vedi **R2**). Se avessimo voluto utilizzare un **oscillatore quarzato** per ottenere una **frequenza di riferimento** fissa, avremmo dovuto aggiungere al circuito una catena di **divisori programmabili** e dei costosi **commutatori binari** e poi ci saremmo dovuti limitare a degli **step** minimi di **100 KHz**, vale a dire a dei **salto** di frequenza di soli **100 KHz**.

Quindi un **VFO** sintonizzato sui **27.000 KHz** passerebbe su frequenze **fisse** di **27.100 - 27.200 - 27.300 KHz**, ma mai sui **27.050 - 27.060 - 27.070 KHz**, ecc.

Usando il **VCO interno** del **4046** potremo variare la frequenza in modo continuo, anche con dei salti di poche **decine** di Hertz.

Come vi spiegheremo tra breve, il segnale **RF** generato da questo **VFO** lo potremo **modulare in frequenza** sia a **banda larga** che a **banda stretta**, variando semplicemente l'ampiezza del segnale di **bassa frequenza** che applicheremo sulle bocche **Entrata BF**.

guenti gamme:

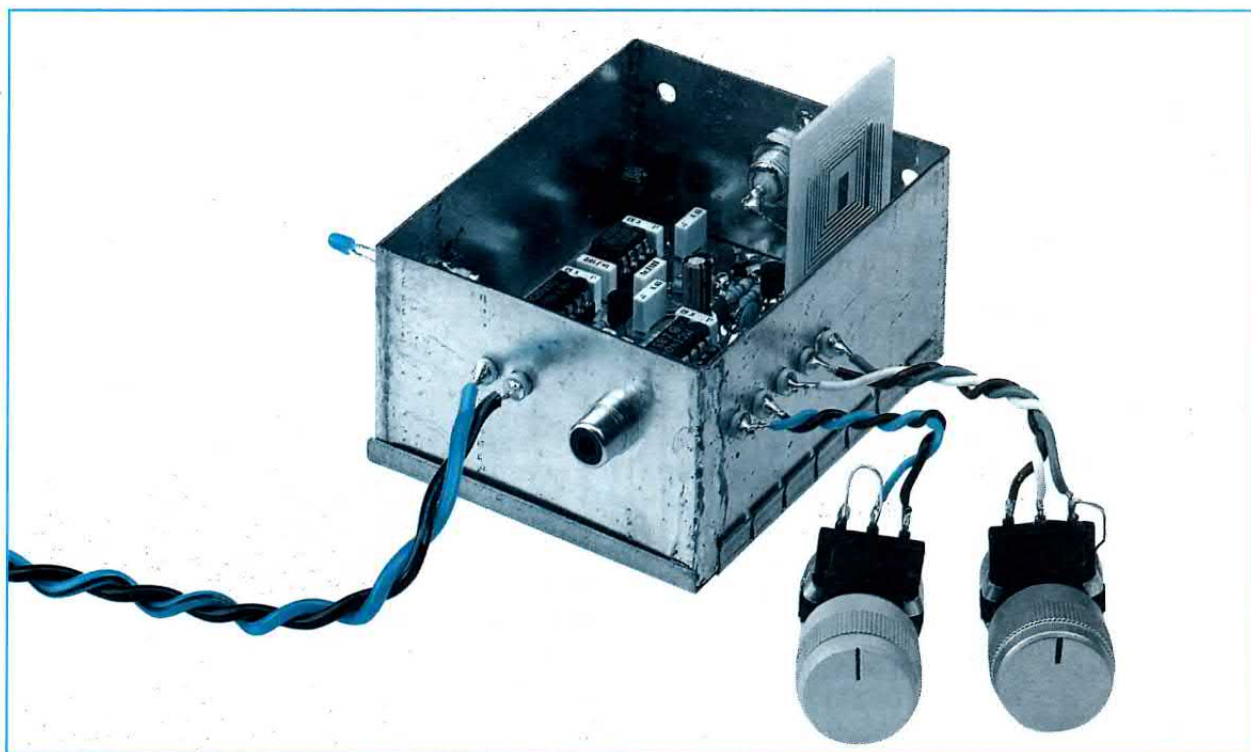
- 22 - 30 MHz con **C2** da **5.600 pF**
- 47 - 64 MHz con **C2** da **2.700 pF**
- 83 - 120 MHz con **C2** da **1.200 pF**
- 138 - 164 MHz con **C2** da **1.000 pF**

scelta la bobina su cui si desidera lavorare, bisognerà **dividere** la sua frequenza di lavoro per il numero **fisso** di **800** in modo da conoscere su quale frequenza sarà necessario far oscillare il **VCO interno** del **4046**.

Il numero di **divisione 800** poc'anzi menzionato, è ottenuto con i due integrati **IC5-IC4**.

Ritornando al nostro schema elettrico di fig.1 notiamo che la frequenza generata dal **VFO** verrà prelevata dal Source del fet **FT2** tramite la resistenza **R23** e il condensatore **C16** ed applicata sul piedino d'ingresso **5** dell'integrato **IC5**, un **SP.8792** della Plessey, che provvederà a **dividerla** per **80**.

Dal piedino d'uscita **3** la frequenza già divisa per **80** entrerà nel piedino d'ingresso **1** dell'integrato **IC4**, un comune **TTL** siglato **SN.7490**, che provvederà a **dividerla** per **10**.



SINTONIA CONTINUA

Sul piedino d'uscita **12** di **IC4** sarà quindi disponibile la frequenza generata dal **VFO** divisa per:
 $80 \times 10 = 800$ volte.

Poichè sul piedino d'uscita **12** dell'integrato **IC4** l'ampiezza del segnale ad **onda quadra** non riesce a superare il valore dei **5 volt positivi** di alimentazione, per poterla elevare a **12 volt** utilizzeremo il transistor **TR2**.

Dal Collettore di questo transistor l'**onda quadra**, che raggiungerà ora un'ampiezza **massima** di **12 volt**, verrà applicata sul piedino d'ingresso **3** del **comparatore di fase** del **4046**.

Sull'opposto piedino d'ingresso **14** dello stesso **comparatore di fase** applicheremo la frequenza di riferimento generata dal **VCO interno** del **4046**, che preleveremo dal piedino d'uscita **4**.

AmMESSO di inserire nel **VFO**, composto dai due **fet FT1-FT2**, la bobina già incisa in grado di oscillare da un **minimo** di **26 MHz**, pari a **26.000 KHz**, fino ad un **massimo** di **28 MHz**, pari a **28.000 KHz**, sapendo che i due **divisori IC5 - IC4** dividono per un numero **fisso** di **800 volte**, otterremo una fre-

quenza che partendo da un **minimo** di:

$$26.000 : 800 = 32,5 \text{ KHz}$$

raggiungerà un **massimo** di:

$$28.000 : 800 = 35,0 \text{ KHz}$$

Per pilotare questo **VFO** dovremo necessariamente far oscillare il **VCO interno** del **4046** da un **minimo** di **32,5 KHz** fino ad un **massimo** di **35,0 KHz**, quindi consigliamo di utilizzare per questa bobina un condensatore **C2** da **5.600 pF**.

Se inserissimo un condensatore **C2** da **4.700 pF**, il **VCO** riuscirebbe ad oscillare da un **minimo** di **38 KHz** fino ad un **massimo** di **59 KHz**, quindi se nel **VFO** inseriamo la bobina che copre da **22 Megahertz** a **30 Megahertz** il circuito non riuscirà a funzionare perchè con questa capacità sarebbe necessaria una bobina in grado di coprire da un **minimo** di:

$$38 \times 800 = 30.400 \text{ KHz}$$

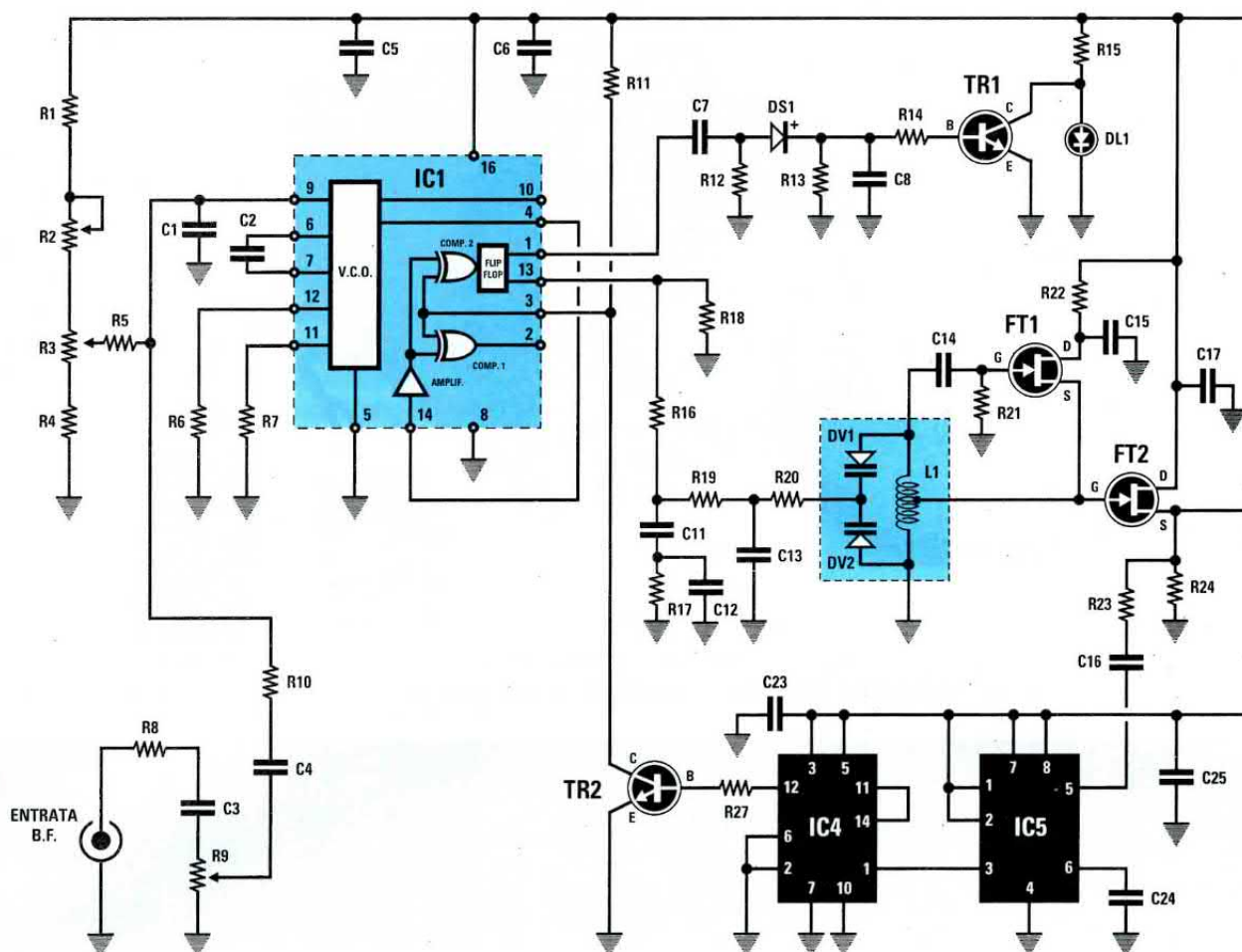


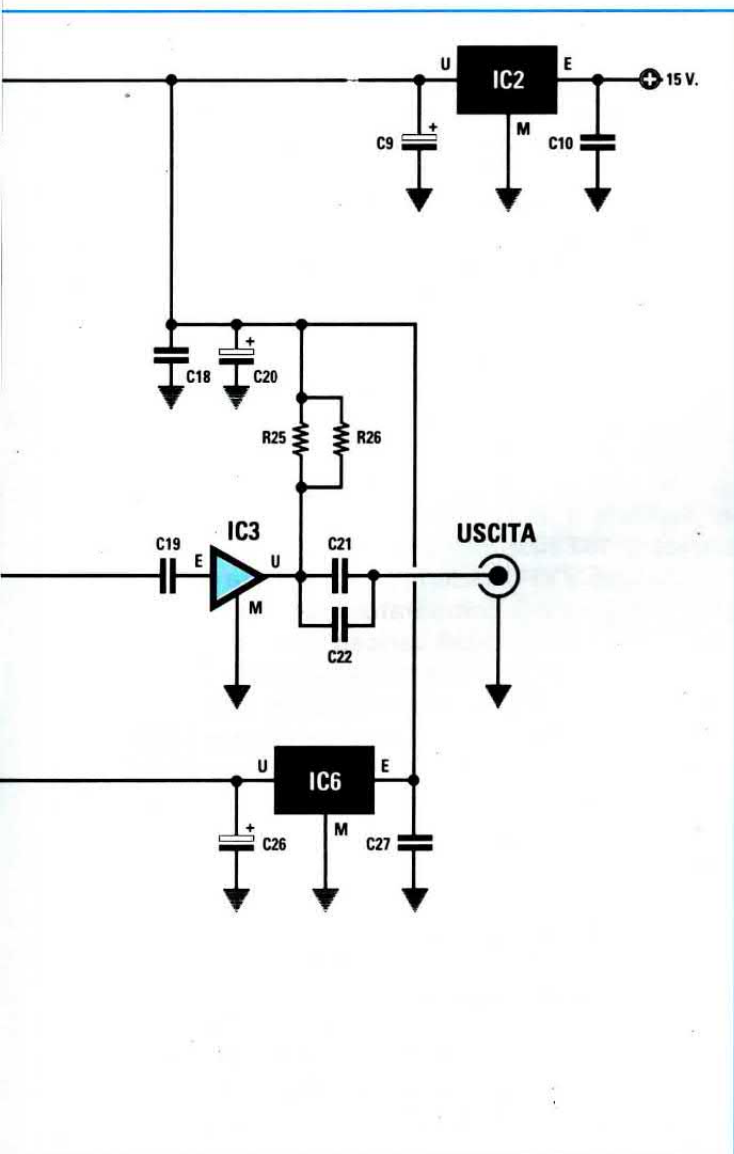
Fig.1 Schema elettrico del VFO in grado di superare anche i 170 MHz. Per variare la frequenza dovreste agire sul potenziometro R2 o sul trimmer R3. Entrando con un segnale di Bassa Frequenza nella presa "entrata BF" potrete modulare il VFO in FM.

ELENCO COMPONENTI LX.1224

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 1.000 ohm pot. lin.
 R3 = 10.000 ohm trimmer
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 8.200 ohm 1/4 watt
 R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R9 = 10.000 ohm pot. lin.
 R10 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R11 = 220 ohm 1/4 watt
 R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R15 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R16 = 470 ohm 1/4 watt

R17 = 100 ohm 1/4 watt
 R18 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R19 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R20 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R21 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R22 = 330 ohm 1/4 watt
 R23 = 560 ohm 1/4 watt
 R24 = 470 ohm 1/4 watt
 R25 = 270 ohm 1/4 watt
 R26 = 270 ohm 1/4 watt
 R27 = 470 ohm 1/4 watt
 C1 = 1.000 pF poliestere
 C2 = vedi tabella N.1
 C3 = 100.000 pF poliestere
 C4 = 100.000 pF poliestere
 C5 = 100.000 pF poliestere
 C6 = 100.000 pF poliestere

C7 = 100.000 pF poliestere
 C8 = 100.000 pF poliestere
 C9 = 10 mF elett. 63 volt
 C10 = 100.000 pF poliestere
 C11 = 470.000 pF poliestere
 C12 = 56.000 pF poliestere
 C13 = 1.000 pF ceramico
 C14 = 1.000 pF ceramico
 C15 = 100.000 pF ceramico
 C16 = 1.000 pF poliestere
 C17 = 100.000 pF ceramico
 C18 = 1.000 pF ceramico
 C19 = 1.000 pF ceramico
 C20 = 10 mF elett. 63 volt
 C21 = 10.000 pF ceramico
 C22 = 220 pF ceramico
 C23 = 100.000 pF poliestere



C24 = 1.000 pF poliestere
 C25 = 100.000 pF poliestere
 C26 = 10 mF elettr. 63 volt
 C27 = 100.000 pF poliestere
 L1 = vedi figg. 6-7-8
 DV1-DV2 = diodi varicap BB.909/A
 DS1 = diodo 1N.4150
 DL1 = diodo led
 TR1 = NPN tipo BC.239
 TR2 = NPN tipo BC.239
 FT1 = fet tipo J310
 FT2 = fet tipo J310
 IC1 = C/Mos tipo 4046
 IC2 = uA.7812
 IC3 = MAV.11
 IC4 = TTL tipo SN.7490
 IC5 = SP.8792
 IC6 = MC.78L05

fino ad un **massimo** di:

$$59 \times 800 = 47.200 \text{ KHz}$$

Se volessimo realizzare questo **VFO** per coprire una gamma che da un **minimo** di **88 MHz**, pari a **88.000 KHz**, riesca a raggiungere un **massimo** di **108 MHz**, pari a **108.000 KHz**, dovremmo applicare nell'oscillatore la bobina in grado di coprire da **83 Megahertz** a **120 Megahertz**, poi utilizzare per **C2** una capacità di **1.200 pF** che ci permetta di far oscillare il **VCO interno** del **4046** da un **minimo** di **102 Kiloherztz** fino ad una **massimo** di **166 KHz**. Sapendo che dovremo **moltiplicare** questa frequenza per **800**, potremo coprire una gamma che va da:

$$102 \times 800 = 81.600 \text{ KHz frequenza minima}$$

$$166 \times 800 = 132.000 \text{ KHz frequenza massima}$$

Volendo realizzare un **VFO** per la gamma **144-148 MHz** (pari a **144.000 - 148.000 KHz**), dovremo scegliere una bobina idonea a coprire questa gamma, poi dovremo scegliere un condensatore **C2** in grado di far oscillare il **VCO interno** del **4046** da un **minimo** di:

$$144.000 : 800 = 180 \text{ Kiloherztz}$$

fino ad una **massimo** di:

$$148.000 : 800 = 185 \text{ Kiloherztz}$$

Se guardiamo la **Tabella N.1** possiamo notare che utilizzando per **C2** una capacità di **1.000 pF** potremo realizzare un **VFO** in grado di coprire da un **minimo** di **111 Megahertz** fino ad un **massimo** di **166 Megahertz**.

Come avrete compreso, per far oscillare un **VFO** non è sufficiente scegliere una **bobina** idonea ad oscillare sulla gamma che ci interessa, ma dovremo anche fare in modo che il **VCO interno** del **4046** oscilli su una frequenza **800 volte** minore. Per variare la frequenza del **VCO interno** del **4046** dovremo applicare sui piedini **6-7** una capacità idonea e poi variare la tensione sul piedino **9**. Se prenderete la rivista **N.177/178**, a **pag.118** troverete in **fig.5** lo schema di un oscillatore **VCO** quasi identico a quello inserito in questo circuito. Vogliamo subito farvi presente che i valori riportati nella **Tabella N.2** a **pag.119** della rivista **N.177/178** non sono più validi per questo oscillatore, perchè diversi risultano i valori della resistenza **R6** applicata sul **piedino 12** e della resistenza **R7** applicata sul **piedino 11**.

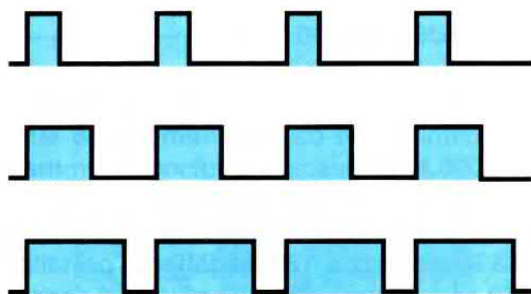


Fig.2 Dal piedino 13 del 4046 fuoriusciranno degli impulsi ad onda quadra con un duty-cycle variabile. Queste onde quadre verranno convertite in una tensione continua dal "loop filter" (vedi R16-R17-C11-C12) e questa applicata ai diodi Varicap posti in parallelo alla bobina L1. Più si allargherà il tratto positivo rispetto al negativo, maggiore tensione giungerà sui diodi varicap della sintonia.

Il **PLL** per funzionare deve ricevere sul piedino 3 del **4046** una frequenza (quella generata dal **VFO** con i due **fet**) perfettamente **identica** a quella che riceverà dal **VCO** sul piedino.

Quando queste **due** frequenze risultano **identiche**, dal piedino d'uscita 1 fuoriuscirà una tensione **continua**.

Quando queste **due** frequenze **non risultano** identiche, dal piedino d'uscita 1 fuoriusciranno degli **impulsi**.

Dal piedino d'uscita 13 fuoriusciranno sempre delle **onde quadre** con un **duty/cycle** variabile, vale a dire che la semionda **positiva** non avrà la stessa larghezza dalla semionda **negativa** (vedi fig.2). Più si **allargherà** il tratto **positivo** rispetto al tratto **negativo**, più **aumenterà** la tensione che giungerà sui **diodi varicap**.

Infatti queste **onde quadre** raggiungendo il **loop filter** composto dalle resistenze **R16 - R17** e dai due condensatori **C11 - C12**, verranno convertite in una **tensione continua** che, partendo da un valore **minimo** di **1 volt** (tratto **positivo** molto stretto), raggiungerà un valore **massimo** di **11 volt** (tratto **positivo** molto largo).

Poichè questa tensione, tramite le resistenze **R19-R20**, giungerà sui due **diodi varicap**, il **VFO** inizierà ad oscillare partendo sempre dalla frequenza più **bassa** per raggiungere velocemente la frequenza più **alta**.

Quando la **frequenza** del **VFO** oscillerà su un valore che **diviso** per **800** corrisponderà a quello generato dal **VCO interno** del **4046**, il suo **comparatore di fase** non modificherà più il **duty/cycle** dell'onda quadra, quindi il valore della tensione continua sui **diodi varicap** rimarrà **stabile** e, conseguentemente, la frequenza generata dal **VFO** rimarrà **fissa** sul valore ottenuto.

Se per esempio inserissimo nel **VFO** una bobina in grado di oscillare da un minimo di **138 MHz** (tensione **minima** sui diodi varicap) fino ad un massimo di **164 MHz** (tensione **massima** sui diodi varicap) e ruotassimo il potenziometro **R2** in modo da

far oscillare il **VCO interno** del **4046** sulla frequenza di **182 KHz**, non appena forniremo tensione al circuito, il **VFO** inizierebbe ad oscillare sui **138 MHz**, ma poichè il **comparatore di fase** aumenterà la tensione sui **diodi varicap**, questo inizierebbe ad aumentare la sua frequenza quindi da **138 MHz** salirà a **139 MHz**, poi a **140 MHz**, ecc. Non appena il **VFO** oscillerà **esattamente** sui **145,6 MHz** (pari a **145.600 KHz**), il **comparatore di fase** riscontrando che questa frequenza, **divisa** per **800**, risulta perfettamente identica a quella generata dal **VCO**:

$$145.600 : 800 = 182 \text{ KHz}$$

bloccherà il **duty/cycle** dell'onda quadra che fuoriesce dal piedino 13 e, così facendo, il **VFO** sarà obbligato ad oscillare sulla frequenza di **145,6 MHz** con una elevata **stabilità** perchè il **PLL** lo avrà **agganciato** e lo segnerà accendendo il **diodo led** collegato al transistor **TR1**.

Se per un qualsiasi motivo la frequenza dovesse variare, il **comparatore di fase** provvederà immediatamente ad allargare o a restringere il **duty/cycle** dell'onda quadra che fuoriesce dal piedino 13 e, così facendo, varierà la tensione sui **diodi varicap** fino a quando non avrà riportato il **VFO** ad oscillare sulla stessa frequenza del **VCO interno**.

Se la bobina **L1** inserita nel **VFO** non riuscisse ad oscillare su una frequenza che, **divisa** per **800**, risulti perfettamente **identica** a quella del **VCO interno**, il **comparatore di fase** continuerebbe inutilmente a variare il **duty/cycle** dell'onda quadra che fuoriesce dal piedino 13.

Il **diodo led** siglato **DL1**, collegato al Collettore del transistor **TR1**, come già vi abbiamo accennato, ci indicherà se il **comparatore di fase** è riuscito a far oscillare il **VFO** sulla frequenza richiesta.

Infatti solo quando il **PLL** sarà riuscito ad **agganciare** il **VFO**, dal piedino di uscita 1 del **4046** (vedi **IC1**) non fuoriusciranno degli **impulsi**, ma una **tensione continua**.

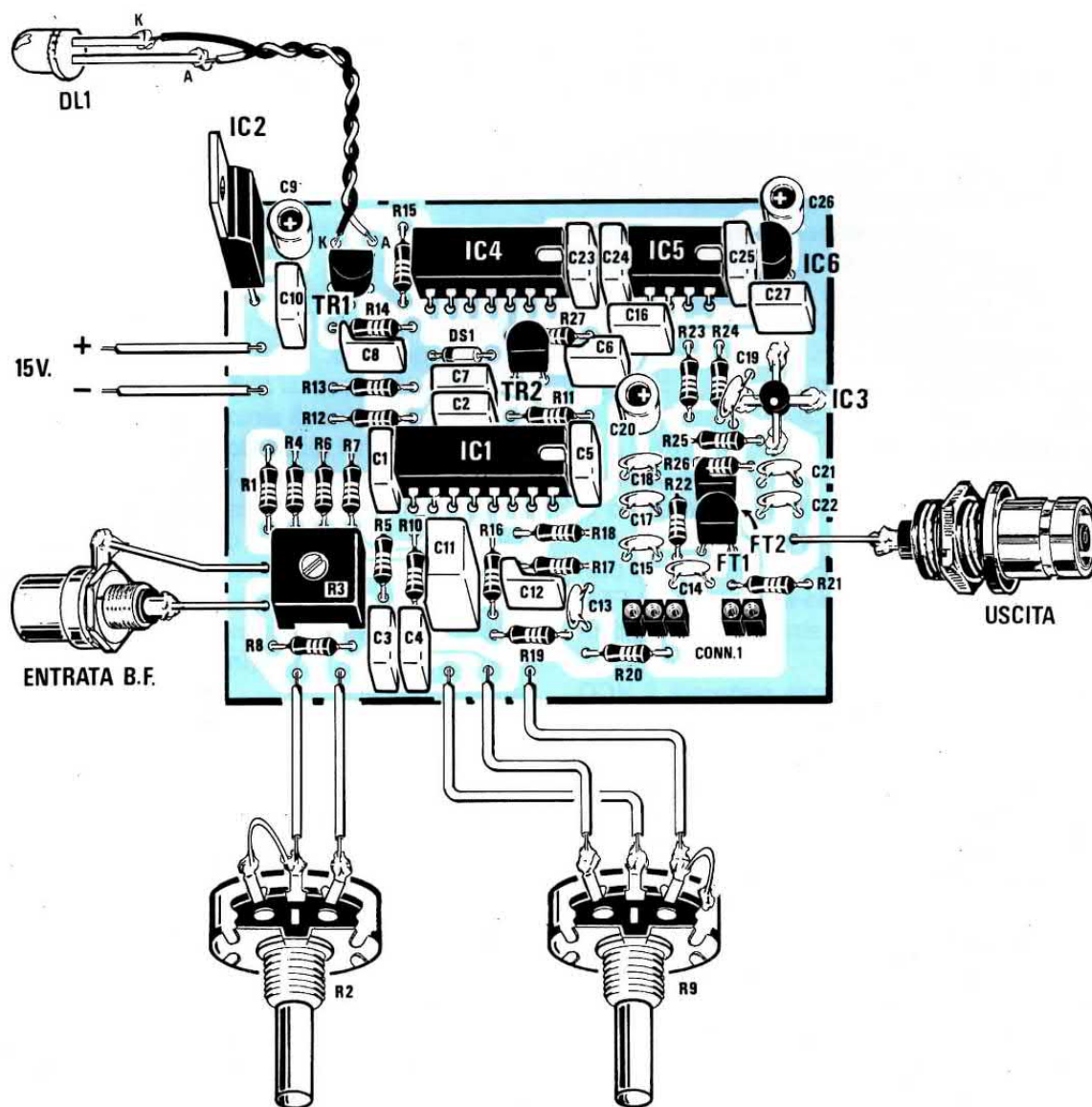


Fig.3 Schema pratico di montaggio del VFO. Se non racchiuderete il circuito stampato entro la scatola metallica che noi abbiamo predisposto, dovrete ricordare di collegare alla massa del circuito stampato il corpo metallico del BNC visibile sulla destra del disegno. Nei due connettori posti in basso a destra (vedi CONN.1) andranno inserite le bobine L1 già incise su circuito stampato, che potrete vedere nelle figg.6-7-8. In questo connettore potrete inserire delle bobine cilindriche non dimenticando di collegare ai loro capi due diodi varicap.

Se realizzerete questo VFO per lavorare su più gamme, non inserite nel circuito il condensatore C2 perchè la sua capacità andrà variata ogni volta che cambierete la gamma di lavoro (vedi Tabella N.1).

Il circuito può essere alimentato con una tensione, anche non stabilizzata, compresa tra 15-18 volt. Fate attenzione a non invertire la polarità dei due fili di alimentazione.

Pertanto, quando le due frequenze **non** risulteranno identiche, gli **impulsi** che fuoriescono dal piedino **1** attraversando il condensatore **C7** verranno raddrizzati dal diodo **DS1** e, così facendo, otterremo una **tensione continua** che, polarizzando la Base del transistor **TR1**, lo porteranno in conduzione ed in questa condizione il **diodo led** rimarrà **spento**.

Quando le due frequenze risulteranno perfettamente **identiche**, dal piedino d'uscita **1** non fuoriusciranno degli **impulsi** bensì una **tensione continua** che, non potendo passare attraverso il condensatore **C7**, non potrà più polarizzare la Base del transistor **TR1** per portarlo in conduzione.

In queste condizioni sul suo Collettore risulterà presente la **massima** tensione di alimentazione, cioè **12 volt**, che alimentando il **diodo led** lo farà **accendere**.

Questo **diodo led** è indispensabile in un **PLL** perchè, se non si **accende**, sapremo già che nel **VFO** è stata inserita una **bobina L1** con un numero di **spire** non idoneo per farlo oscillare sulla frequenza richiesta, oppure che il **VFO** non funziona perchè sono stati collegati in modo errato i due fet **FT1-FT2** o perchè sulla bobina di sintonia sono stati invertiti i **diodi varicap**.

Per conoscere quale frequenza genererà il **VCO interno** del **4046** ruotando da un estremo all'altro il potenziometro **R2** o il trimmer **R3**, potremo collegare al piedino **4** o **14** del **4046** un **frequenziometro digitale** ad alta impedenza.

Se **moltiplicheremo** per **800** la frequenza generata dal **VCO interno**, potremo conoscere su quale frequenza potremo far oscillare il **VFO**.

Ammessi di leggere una frequenza di **153 KHz**, il **VFO** sarà obbligato ad oscillare esattamente sulla frequenza di:

$$153 \times 800 = 122.400 \text{ KHz pari a } 122,4 \text{ MHz}$$

Quindi se nel **VFO** inseriremo una bobina **L1** in grado di oscillare su questa frequenza, vedremo **accendersi** il **diodo led**, se invece inseriremo una bobina che oscilla da un **minimo** di **83 MHz** fino ad un **massimo** di **120 MHz**, il **diodo led** non potrà mai accendersi perchè siamo fuori frequenza.

IL VFO

Anche se a questo sintetizzatore di frequenza potrete collegare un qualsiasi diverso **oscillatore RF esterno** provvisto di **bobine cilindriche** anzichè su circuito stampato, consigliamo ai meno esperti di **alta frequenza** di utilizzare il nostro **stadio o-**

scillatore completo di un **amplificatore finale** a larga banda tipo **MAV11**.

Questo **finale** è in grado di fornire in uscita una potenza di circa **50 milliWatt**, perfettamente adatta per un carico di **50 ohm**.

Il vero stadio **oscillatore** (vedi fig.1) è il fet **FT1** seguito dal fet **FT2**, che viene utilizzato come stadio **separatore** per adattare l'impedenza d'uscita dello stadio oscillatore con l'impedenza d'ingresso del **MAV11**.

Il segnale presente sul Source del fet **FT2** oltre ad entrare nell'ingresso del **preamplificatore** a **larga banda** siglato **IC3**, viene prelevato dalla resistenza **R23** e dal condensatore **C16**, che lo applicheranno sull'ingresso del primo divisore **IC5** che provvederà a dividerlo, assieme a **IC4**, per **800**.

Per evitarvi insuccessi abbiamo pensato di fornirvi una serie di bobine di sintonia **L1** incise su **circuito stampato**, nel quale dovrete soltanto inserire i **diodi varicap** siglati **DV1-DV2**.

Vi ricordiamo che ogni volta che inserirete nel **VFO** una bobina **L1** idonea a coprire una determinata gamma, dovrete necessariamente sostituire il condensatore **C2** sui piedini **6-7** del **VCO interno** del **4046** e poi tarare il trimmer **R3** in modo da ottenere la frequenza di **riferimento** necessaria per la gamma prescelta.

A titolo informativo possiamo indicarvi su quale gamma di frequenze riuscirete a far oscillare il **VCO** variando la capacità del condensatore **C2** e di conseguenza quale frequenza potrete prelevare dal **VFO**.

TABELLA N.1

capacità di C2	frequenza VCO del 4046 in KHz	frequenza del VFO in MHz
5.600 pF	26 - 41 KHz	20 - 33 MHz
4.700 pF	38 - 59 KHz	31 - 47 MHz
3.300 pF	44 - 68 KHz	36 - 54 MHz
2.700 pF	51 - 80 KHz	41 - 64 MHz
2.200 pF	65 - 100 KHz	52 - 80 MHz
1.500 pF	89 - 137 KHz	67 - 109 MHz
1.200 pF	102 - 166 KHz	82 - 130 MHz
1.000 pF	138 - 209 KHz	111 - 166 MHz

Nota = Tenete presente che tutti i componenti hanno una **tolleranza**, quindi le **frequenze** riportate nella colonna del **VCO** sono puramente indicative, perchè la **frequenza** viene influenzata sia dalla **tolleranza** del condensatore **C2** che dalle **tolleranze** di **R1-R2-R3-R4-R6-R7**.

Fig.4 Foto di uno dei 10 esemplari montati da hobbisti e studenti per poter valutare se esistono delle difficoltà nella realizzazione. Solo dopo aver superato questo collaudo il progetto viene passato alla Redazione per la stesura dell'articolo e la realizzazione dei disegni elettrici e pratici.

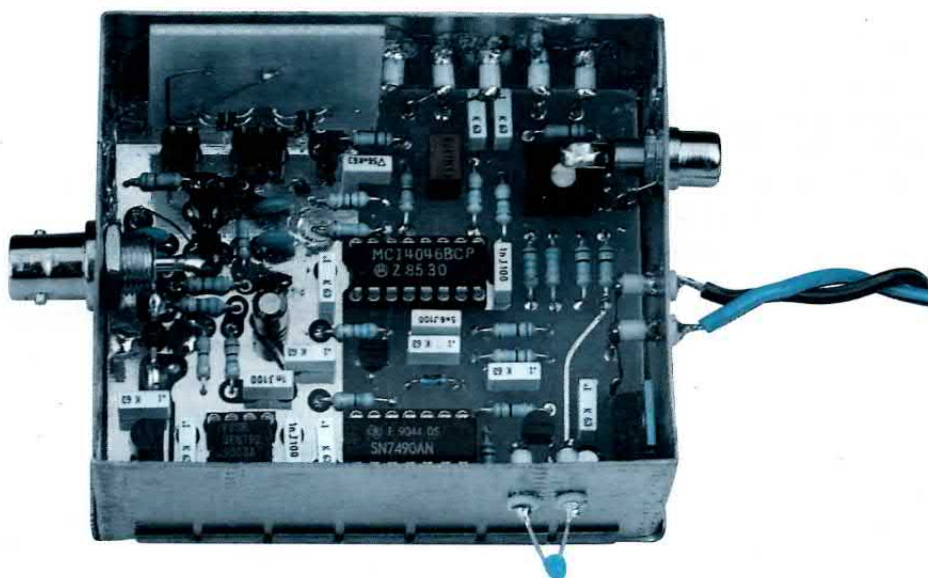
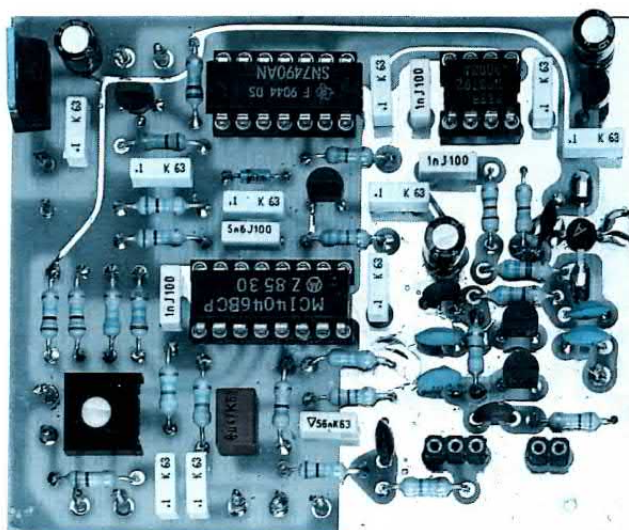


Fig.5 Inseriti tutti i componenti nel circuito stampato, potrete eseguire un veloce collaudo al banco per verificare se funziona come descritto nell'articolo. Una volta appurato ciò, dovrete prendere il contenitore metallico, fissare sui due fori laterali la presa d'ingresso BF ed il bocchettone BNC per l'uscita del segnale RF. Negli altri fori di diametro inferiore dovrete saldare il corpo dei condensatori ceramici "passanti" inseriti nel kit. Dopo aver inserito il circuito stampato all'interno della scatola, dovrete saldare in più punti la pista di rame presente sui bordi dello stampato con il metallo della scatola.

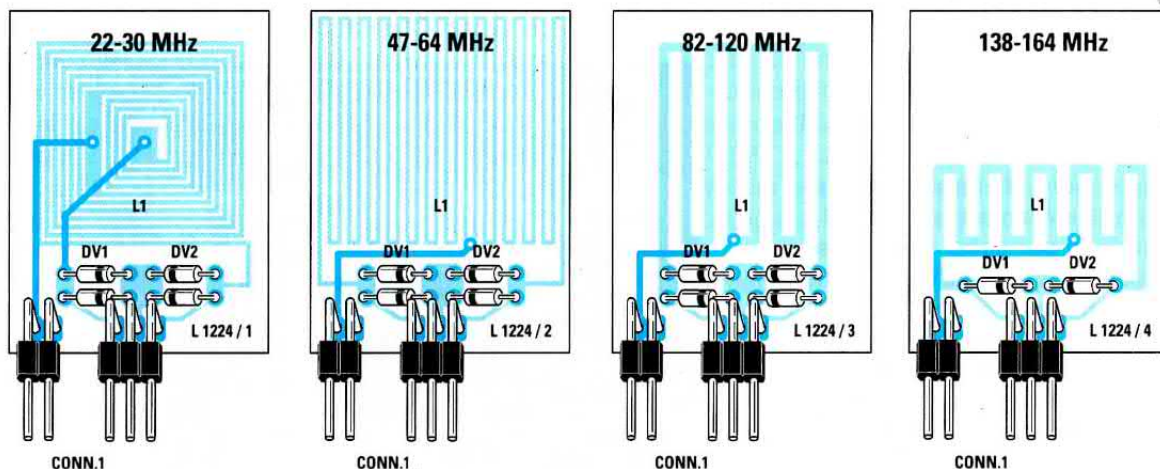


Fig.6 Nel kit troverete quattro circuiti stampati con le bobine già incise in grado di coprire le gamme che troverete indicate sul loro corpo. In queste bobine dovreste inserire i diodi varicap, cercando di non invertirne la polarità e i due connettori maschi a 2 e 3 terminali.

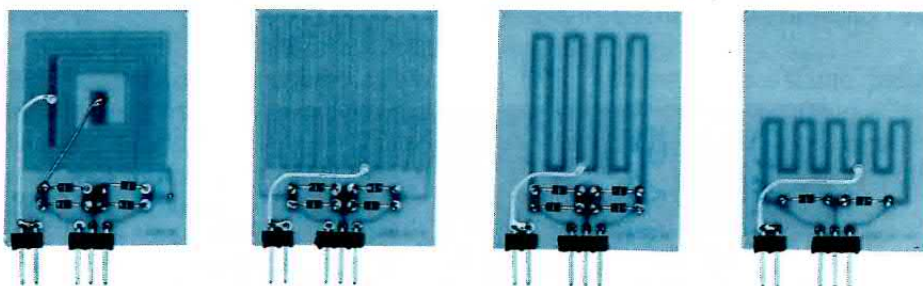


Fig.7 Anche se nel kit troverete 4 circuiti stampati ed i connettori per le quattro bobine, **NON TROVERETE 14 diodi Varicap**, ma soltanto 4. Chi volesse più diodi varicap BB.909 potrà richiederli a parte quando ordinerà il kit. Come potete vedere in questa foto e nella fig.6, sulla bobina da 138-164 MHz andranno applicati 2 soli diodi Varicap.

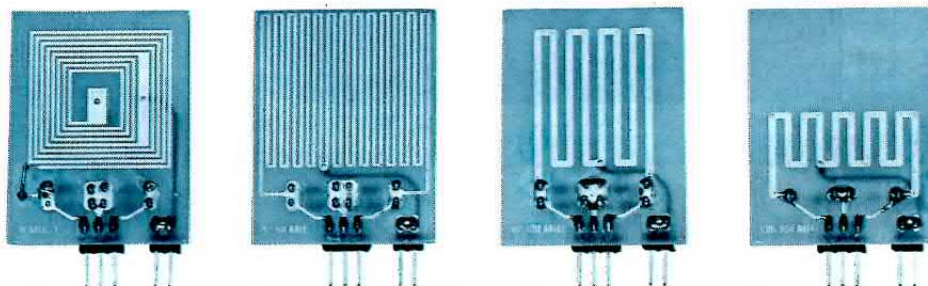


Fig.8 Esclusa la sola bobina dei 22-30 MHz le cui spire risultano circolari come visibile in questa foto, nelle altre tre bobine le spire sono ottenute con delle strip-line per potervi far vedere che è possibile realizzare una bobina di sintonia anche in questo modo. Volendo, si possono utilizzare anche comuni bobine cilindriche.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato a doppia faccia siglato **LX.1224** dovreste montare tutti i componenti, seguendo lo schema pratico riportato in fig.3.

Vi consigliamo di eseguire delle **ottime** saldature, perchè il segreto per far funzionare un qualsiasi progetto sono sempre e solo le saldature.

Per iniziare, vi consigliamo di inserire i tre **zoccoli** per gli integrati **IC1-IC4-IC5** e di saldarne sulle piste dello stampato **tutti** i terminali facendo bene attenzione che qualche **grossa goccia** di stagno non cortocircuiti due piedini adiacenti.

Dopo gli zoccoli potrete inserire i due piccoli connettori femmina a **3** e a **2 terminali** (posti vicino alla **R20**), che serviranno per innestare le **bobine L1** che vi forniremo già incise su una basetta di circuito stampato.

Proseguendo nel montaggio, potrete inserire tutte le **resistenze** controllando i **colori** del loro involucro, dopo queste, vi consigliamo di saldare sullo stampato il piccolo amplificatore a larga banda siglato **IC3**, verificando che il **punto** di riferimento stampigliato sul suo corpo in prossimità del terminale **U** (vedi fig.3) risulti rivolto verso i condensatori ceramici **C21-C22**.

In prossimità dell'integrato **IC4** inserirete il diodo **DS1**, rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una **fascia nera** verso il condensatore **C8**.

A questo punto potrete applicare e saldare sullo stampato tutti i **condensatori ceramici**, poi tutti i **poliestere**, escluso il solo condensatore **C2**, il cui valore varierà al variare della **gamma** di frequenza sulla quale vorrete far oscillare il vostro **VFO** (vedi **Tabella N.1**).

Se volete realizzare un **VFO** su una sola **gamma** e sapete già che non la varierete mai, potrete scegliere il valore di **C2** richiesto per tale gamma e saldarlo direttamente sul circuito stampato.

Se vi interessa realizzare un **VFO** in grado di funzionare su due o tre gamme diverse, vi consigliamo di inserire nei due fori in cui andrebbe innestato il condensatore **C2**, due spezzoni di **filo di rame** rigido lungo **1 cm** circa e di saldare poi sulle estremità di questi fili la capacità richiesta.

Quando nel **VFO** inserirete una bobina **diversa**, vi sarà più facile **dissaldare** il condensatore che precedentemente avete inserito e sostituirlo con uno di diversa capacità.

Dopo aver saldato sullo stampato tutti i condensatori **ceramici** e **poliestere**, potrete inserire i tre condensatori **elettrolitici** siglati **C9-C20-C26**, orientando il loro terminale **positivo** come indicato in fig.3.

A questo punto potrete saldare i due fet **FT1-FT2**, l'integrato **IC6** (sulla destra di **IC5**), i due transistor **TR1-TR2**, orientando la parte **piatta**

del loro corpo così come indicato nello schema pratico di fig.3.

L'integrato stabilizzatore **IC2** lo dovreste montare in modo che il **lato metallico** del suo corpo risulti rivolto verso sinistra.

Da ultimo potrete montare il **trimmer R3** e tutti i **terminali capifilo** che vi serviranno come punto di appoggio per i due fili della tensione di **alimentazione**, per quelli del diodo led **DL1**, per il **potenziometro** della modulazione **FM (R9)**, per quello della **sintonia (R2)**, per l'ingresso del segnale **BF** e di quello di **RF**.

Completata questa operazione, inserirete negli zoccoli i tre integrati **IC1-IC4-IC5** rivolgendo verso destra la tacca di riferimento a forma di **U** presente sul loro corpo come evidenziato in fig.3.

LE BOBINE DI SINTONIA

Per questo kit abbiamo inciso su un circuito stampato **4** diverse **bobine** per coprire le gamme più interessanti, cioè quelle utilizzate da **CB**, **Radioamatori** e **Radio private**.

In sostituzione di queste bobine già incise su stampato, il lettore potrà inserire anche delle normali bobine **cilindriche** che egli stesso potrà autocostruire avvolgendo più o meno spire su un supporto plastico del diametro di circa **5 mm**.

La **presa** per il **source** del fet **FT1** non andrà effettuata al **centro** dell'avvolgimento, ma a circa **1/3** delle spire totali, iniziando a contare dalla **massa**. Se, dunque, avvolgerete un **totale** di **12 spire**, la **presa** per il **source** andrà effettuata sulla **4°** spira dal lato della **massa**.

Le bobine già **incise** su circuito stampato (vedi fig.6.) che vi forniremo copriranno queste gamme di frequenza:

L1224.1 = da **22** a **30 MHz** (**C2** da **5.600 pF**)

L1224.2 = da **47** a **64 MHz** (**C2** da **2.700 pF**)

L1224.3 = da **82** a **120 MHz** (**C2** da **1.200 pF**)

L1224.4 = da **138** a **164 MHz** (**C2** da **1.000 pF**)

Nota = Le frequenze del **VFO** possono variare in funzione delle tolleranze dei componenti. Di lato alle **frequenze** abbiamo riportato tra parentesi la capacità del condensatore **C2** utilizzato per ognuna di queste bobine.

Come noterete, in parallelo a ciascuna di queste bobine abbiamo applicato **4 diodi varicap**, ad eccezione della bobina dei **138-164 MHz**.

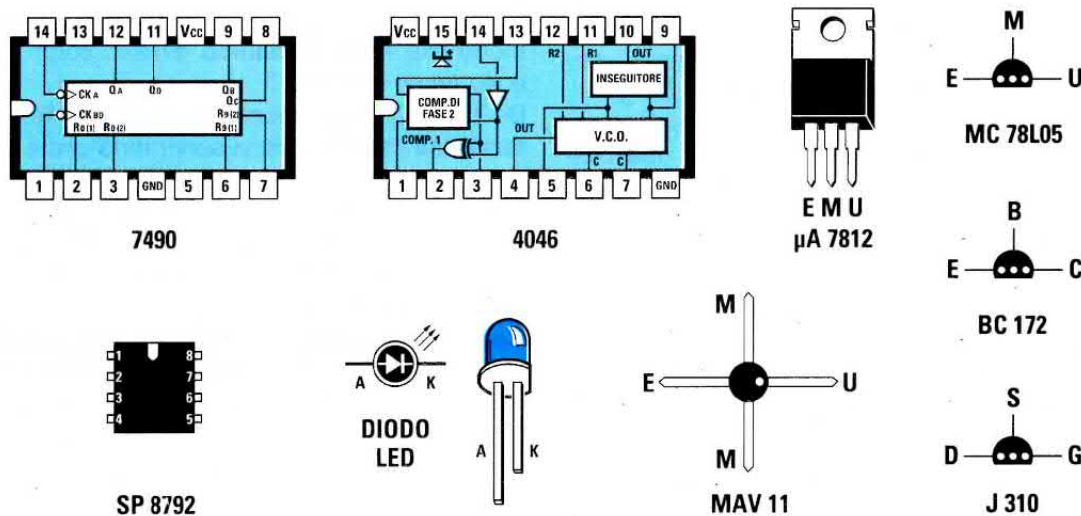


Fig.9 Connessioni degli integrati SN.7490 - CD.4046 - SP.8792 viste da sopra. Le connessioni di tutti gli altri componenti MC.78L05 - BC.172 - J.310 sono viste da sotto. Quando inserirete nello stampato l'amplificatore a larga banda MAV.11 ricordatevi che il terminale USCITA è quello posto vicino al "punto di riferimento" stampigliato sul corpo plastico.

Solo nella bobina **138-164 MHz** dovreste inserire **2 soli** diodi varicap, perchè con una capacità maggiore l'oscillatore tende a **spegnersi**.

Sulle altre bobine se inserirete **2 soli** diodi varicap inizierete sempre dalla frequenza **più alta**, ma non riuscirete mai a scendere sulla frequenza **più bassa** da noi indicata.

Infatti la **massima** capacità che i diodi varicap **BB.909/A** possono raggiungere è di soli **25-26 picroFarad**, quindi applicandone due in parallelo questa capacità **raddoppierà**.

Non tentate di inserire in queste bobine dei **diodi varicap** di capacità superiore a **100 pF**, perchè l'oscillatore non riuscirebbe più a funzionare non sussistendo in tal caso un buon rapporto **L/C**.

Se userete delle bobine **autocostruite** e vorrete conoscere quale gamma riuscirete a coprire, dovreste togliere dal circuito stampato l'integrato **4046**, poi applicare sulla resistenza **R19** una tensione **positiva** variabile da **3 a 10 volt**, quindi leggere con un **frequenzimetro digitale** quali frequenze usciranno dalla presa **BNC d'uscita**.

Se dividerete questa frequenza per **800**, conoscerete anche su quale frequenza dovreste far oscillare il **VCO** del **4046**.

Sui circuiti stampati delle bobine dovreste applicare i soli **connettori maschi** ed i **diodi varicap**, orientandone il lato contornato da una **fascia verde** come visibile in fig.6.

Se invertirete anche uno solo di questi diodi il **VFO** non funzionerà.

IL CONTENITORE

Nell'eventualità in cui questo **VFO** venga utilizzato per pilotare degli stadi **finali di potenza**, dovreste evitare che il segnale irradiato da questi **finali** venga captato dalle piste sottostanti del circuito stampato, perchè in questo caso il **PLL** andrebbe in **tilt**. Per questo motivo abbiamo realizzato un semplice contenitore **metallico** per poter fissare al suo interno il nostro circuito stampato.

Una volta inserito il circuito stampato all'interno di questo mobile, dovreste saldare in più punti la pista di **massa** che scorre sui bordi dello stampato con il metallo della scatola.

Anche se potreste collegare direttamente sul terminale "**uscita RF**" uno spezzone di cavo coassiale **RG.58** da **50 ohm**, vi consigliamo di utilizzare il bocchettone **BNC** che troverete incluso nel kit.

Come visibile nelle foto, questo **BNC** andrà fissato lateralmente sul contenitore metallico.

Per collegare i terminali dei due potenziometri, consigliamo di utilizzare dei corti spezzoni di filo, perchè se fossero troppo lunghi potrebbero captare dei residui di **RF**, nel caso questo **VFO** venisse utilizzato per pilotare degli stadi finali di **potenza**.

Per collegare il potenziometro **R2** si potrebbe anche utilizzare uno spezzone di cavetto schermato **bifilare**, non dimenticando di collegare la **calza di schermo** alla pista di **massa** del circuito stampato ed alla **carcassa metallica** del potenziometro.

La parte sottostante del contenitore andrà chiusa con il suo coperchio a pressione, mentre la parte superiore andrà lasciata aperta per poter inserire nei **connettori** la bobina richiesta.

TARATURA del TRIMMER R3

Inserita la bobina **L1** nel circuito, dovrete tarare il **trimmer R3** in modo da far oscillare il **VFO** sulla ristretta gamma di lavoro, ruotando da un estremo all'altro il solo potenziometro **R2**.

Anche se vi abbiamo fornito delle bobine **L1** già incise, che dovrebbero coprire la gamma da noi indicata, non dovete dimenticare che i **diodi varicap** hanno delle **tolleranze** e che ruotando da un estremo all'altro il potenziometro **R2**, riuscirete a variare la frequenza di soli **0,8 MHz** circa sulla gamma dei **27 MHz** e di circa **2 MHz** sulla gamma dei **144 MHz**.

Se, inserita la bobina che copre da **23-31 MHz**, desiderate che ruotando il potenziometro **R2** da un estremo all'altro, il **VFO** parta da un minimo di **27,0 MHz** ed arrivi fino ad un massimo di **27,8 MHz**, dovrete ruotare il potenziometro **R2** per la sua **massima resistenza**, dopodichè dovrete ruotare il cursore del **trimmer R3** fino a leggere sull'uscita del **VFO** la frequenza di **26.900 KHz**.

In questo modo, quando ruoterete il potenziometro **R2** in senso opposto, vedrete che la frequenza salirà verso i **28.000 KHz**.

Per coprire una banda più **ampia** si potrebbe sostituire il potenziometro **R2** da **1.000 ohm** con uno da **2.200 ohm**, ma così facendo dovrete collegare sul perno del potenziometro una **demoltiplica** per poter effettuare delle variazioni **micrometriche**.

Se vi interessa un **VFO** che lavori sulla gamma dei **144-146 MHz**, dovrete inserire la bobina che copre

da **138-164 MHz**, poi ruotare il potenziometro **R2** a **metà corsa**, quindi ruotare il **trimmer R3** in modo da leggere in uscita una frequenza di **145 MHz**. Ruotando il potenziometro **R2** in un senso raggiungerete i **143 MHz** e ruotandolo in senso opposto i **147 MHz**.

In fase di taratura controllate sempre se il **diodo led** siglato **DL1** si **accende**.

Se **non** dovesse accendersi, saprete già che il **PLL** non è riuscito ad **agganciare** la frequenza del **VFO** e questa condizione può verificarsi solo se avrete collegato ai piedini **6-7** del **4046** una capacità non idonea alla frequenza che si desidera ottenere (vedi **Tabella N.1**), o invertito nella bobina un **diodo varicap**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per questa realizzazione, cioè circuito stampato LX.1224, integrati, transistor e fet, presa BF e BNC, due potenziometri con manopole, condensatori, resistenze, cioè tutto quanto visibile in fig.3, più le quattro bobine incise di fig.6 con SOLI quattro diodi Varicap, i condensatori ceramici passanti ed il contenitore metallico MTK.1224 L.90.000

Costo del solo stampato LX.1224 L.6.500

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese postali di spedizione a domicilio.

C & C SAT

Impianti TV via Satellite

**CENTRO DIMOSTRATIVO
PER la RICEZIONE della
TV VIA SATELLITE**

**CONCESSIONARI
ESCLUSIVI DI :**

ELETRONICA
NUOVA

**Via LEUCA ang. Via BERTOLLI, n.1
73020 CASTROMEDIANO (LECCE)**

Riteniamo che pubblicare lo schema di un alimentatore variabile per alte tensioni che utilizzi in sostituzione dei transistor delle normali **valvole termoioniche** sia molto istruttivo, non solo perchè vi permetterà di apprendere come collegare queste "sconosciute" valvole, ma anche perchè, una volta montato il circuito e constatato che funziona, potrete dire di aver imparato un qualcosa in più, tanto che vi risulterà molto più facile riprogettare un alimentatore con caratteristiche personalizzate.

Gli alimentatori stabilizzati a **valvole** non sono una nostra invenzione, perchè venivano utilizzati una decina di anni fa per stabilizzare le tensioni dei **voltmetri elettronici** e di molti **VFO** utilizzati nei trasmettitori radiantistici.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico, sarà utile spiegarvi come funziona un classico alimentatore variabile a transistor con un **differenziale** (vedi fig.1) perchè, una volta compreso

ciò, non incontrerete nessuna difficoltà a capire il principio di funzionamento del circuito a valvole che vi proponiamo.

Nello schema di fig.1 la Base del transistor stabilizzatore di potenza siglato **TR1** riceve la tensione presente sul Collettore del transistor **TR3** che, congiunto al transistor **TR2**, è in pratica un semplice amplificatore **differenziale in corrente continua**.

Come potrete notare, sulla Base del transistor **TR2** viene applicata una tensione di riferimento di **5,6 volt** fornita dal diodo zener siglato **DZ1**, mentre sulla Base del transistor **TR3** viene applicata una tensione che verrà prelevata dal cursore del potenziometro **R1**.

Se ruoterete il cursore del potenziometro verso la resistenza **R2** la tensione d'uscita **aumenterà**, se lo ruoterete verso l'Emettitore del transistor di **potenza** siglato **TR1** la tensione **diminuirà**.

Per capire perchè, ruotando il cursore di questo po-

2 VALVOLE per stabilizzare

Molti ci chiedono degli schemi di alimentatori variabili a valvole in grado di stabilizzare delle tensioni che partendo da un minimo di 90 volt circa possano raggiungere i 230 volt massimi. Per accontentarli proponiamo il solo schema elettrico, ma non il kit, perchè questi alimentatori pur erogando elevate tensioni non riescono a fornire più di 50-60 mA.

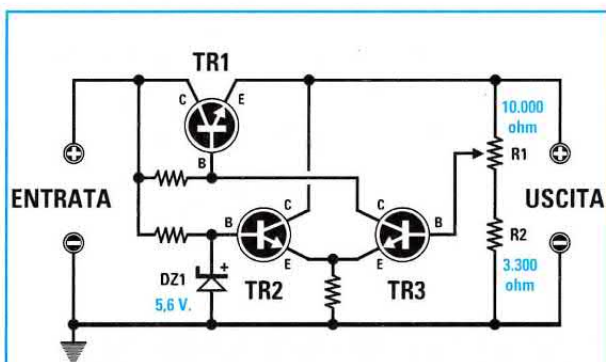


Fig.1 Il transistor **TR3** polarizza la Base del transistor **TR1** per fargli amplificare la tensione applicata sulla Base di **TR2**. Ruotando il cursore del potenziometro **R1** verso l'Emettitore di **TR1**, in uscita otterrete una tensione identica al valore di **DZ1**.

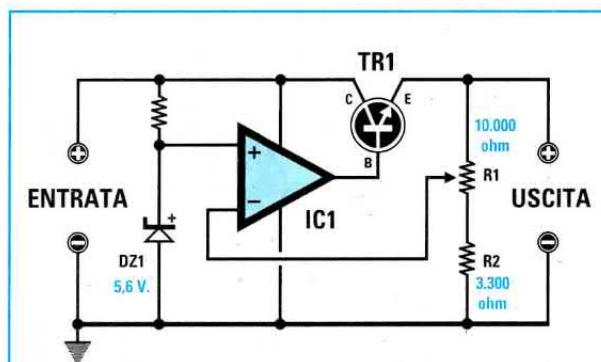
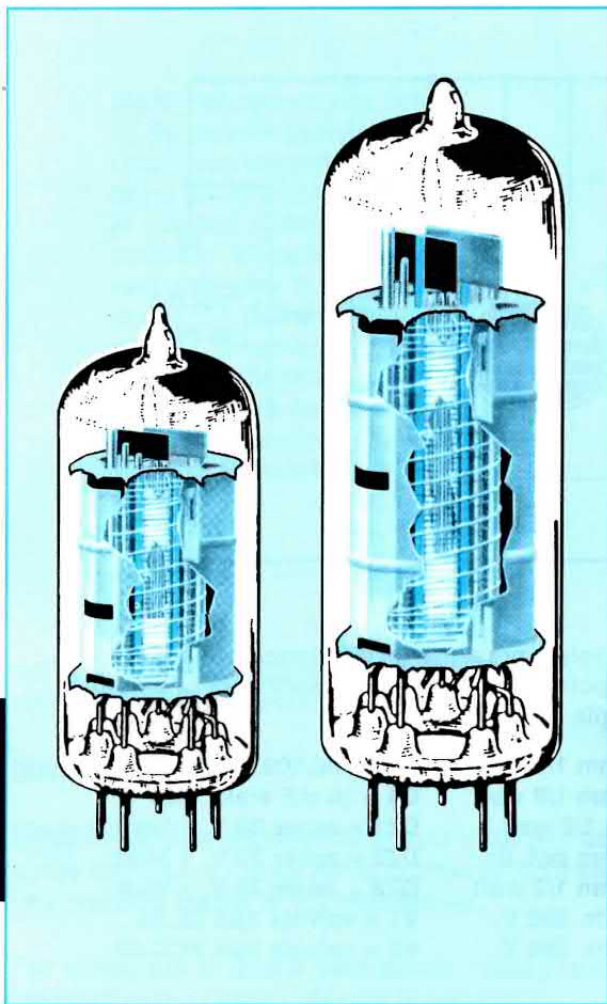


Fig.2 Possiamo paragonare il circuito di fig.1 ad un amplificatore in continua realizzato con un "operazionale". Applicando sull'ingresso "non invertente" una tensione di riferimento, potrete variare il "guadagno" ruotando il solo potenziometro **R1**.



tenziometro **R1** da un estremo all'altro, si riesca a variare la tensione sull'uscita, paragonate il nostro **differenziale** ad un comune amplificatore **operazionale** che, come noto (vedi fig.2), dispone di un ingresso **non invertente**, di uno **invertente** e di un'uscita.

Applicando sull'ingresso **non invertente** una tensione di **referimento** di **5,6 volt**, questo operazionale ne **amplificherà** il valore in funzione del rapporto **ohmico** che esiste tra le resistenze **R1-R2** applicate sull'opposto ingresso **invertente** e questo **guadagno** lo potrete ricavare con la formula:

$$\text{guadagno} = (R1 : R2) + 1$$

Per conoscere il valore della tensione che preleverete sull'uscita basterà moltiplicare il **guadagno** per il valore della **tensione di referimento**, che nel nostro caso è di **5,6 volt** (vedi **DZ1**).

Ammetto che il potenziometro **R1** abbia un valore di **10.000 ohm** e la resistenza **R2** abbia un valore di **3.300 ohm**, se ruoterete il cursore di **R1** verso l'Elettrodo del transistor, il valore di **R1** risulterà pari a **0 ohm** (il cursore è ruotato per la minima resistenza), mentre **R2** risulterà di **3.300 ohm**,

quindi otterrete:

$$10.000 + 3.300 = 13.300 \text{ ohm}$$

Pertanto questo operazionale amplificherà la **tensione** di riferimento pari a **5,6 volt** di:

$$(0 : 13.300) + 1 = 1 \text{ volta}$$

quindi sull'uscita preleverete una tensione di:

$$1 \times 5,6 = 5,6 \text{ volt}$$

Se ruoterete il cursore del potenziometro in modo che la **R1** assuma un valore di **6.000 ohm**, al valore di **3.300 ohm** della resistenza **R2** dovreste sommare i **4.000 ohm** del potenziometro, quindi:

$$4.000 + 3.300 = 7.300 \text{ ohm}$$

90-230 volt

e, in tal modo, l'**operazionale** amplificherà la **tensione** di riferimento pari a **5,6 volt** di:

$$(6.000 : 7.300) + 1 = 1,8219 \text{ volte}$$

quindi sull'uscita preleverete una tensione di:

$$1,8219 \times 5,6 = 10,2 \text{ volt}$$

Ruotando il cursore del potenziometro **R1** tutto verso la resistenza **R2** l'operazionale guadagnerà:

$$(10.000 : 3.300) + 1 = 4,03 \text{ volte}$$

quindi sull'uscita preleverete una tensione di:

$$4,03 \times 5,6 = 22,56 \text{ volt}$$

Ovviamente otterrete questa tensione stabilizzata di **22,56 volt** solo se sul Collettore del transistor **TR1** applicherete **30 volt**, cioè una tensione superiore a quella che dovete stabilizzare.

A questo punto possiamo passare al nostro circuito con due sole valvole idonee a stabilizzare delle tensioni comprese tra **90 e 230 volt** (vedi fig.3).

La valvola **pentodo** di potenza **V1** presente in questo circuito può essere paragonata al transistor **TR1**, il **triode** siglato **V2/A** al transistor **TR2** e l'al-

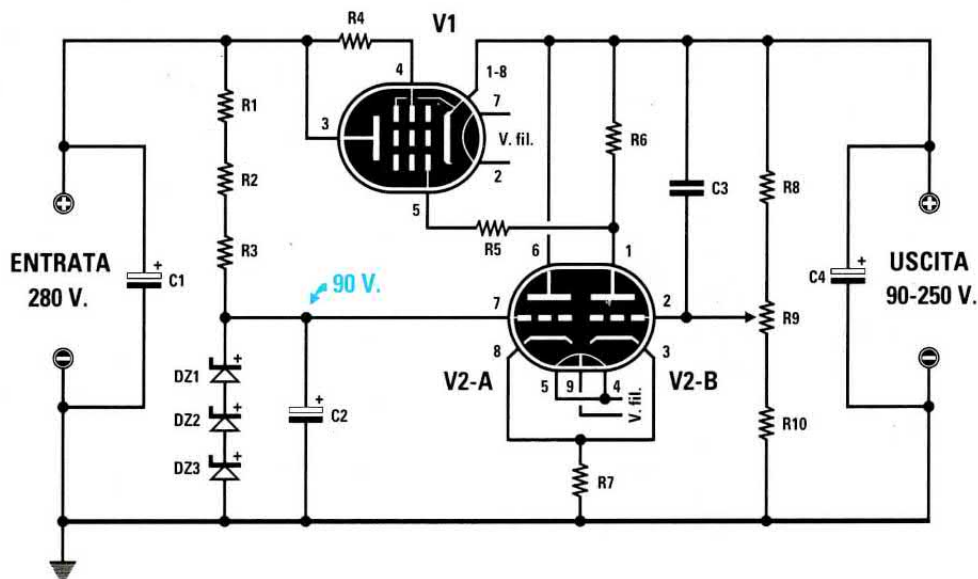


Fig.3 Anche nell'alimentatore stabilizzato a valvole è presente un differenziale (vedi V2/A-V2/B), che provvederà a pilotare la valvola di potenza V1 per fargli amplificare la tensione di riferimento di 90 Volt presente sulla Griglia del triodo V2/A.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 12.000 ohm 1/2 watt
R2 = 12.000 ohm 1/2 watt
R3 = 12.000 ohm 1/2 watt
R4 = 56 ohm 1/2 watt
R5 = 1.000 ohm 1/2 watt

R6 = 330.000 ohm 1/2 watt
R7 = 100.000 ohm 1/2 watt
R8 = 8.200 ohm 1/2 watt
R9 = 100.000 ohm pot. lin.
R10 = 56.000 ohm 1/2 watt
C1 = 47 mF elettr. 350 V.
C2 = 10 mF elettr. 250 V.

C3 = 100.000 pF pol. 250 V.
C4 = 10 mF elettr. 350 V.
DZ1 = zener 30 V. 1 Watt
DZ2 = zener 30 V. 1 Watt
DZ3 = zener 30 V. 1 Watt
V1 = valvola tipo EL.34
V2 = valvola tipo ECC.83

tro **triode** siglato **V2/B** al transistor **TR3** dello schema di fig.1.

Avrete già intuito che il **doppio triodo** è il **differenziale** che vi servirà per pilotare la valvola **V1**. Poichè abbiamo progettato questo alimentatore per fornire in uscita delle tensioni **stabilizzate** che partendo da un minimo di **90 volt** dovranno raggiungere un massimo di **230 volt**, la prima operazione che dovrete effettuare sarà quella di ottenere una **tensione di riferimento di 90 volt** da applicare sulla griglia della valvola **V1/A**.

In pratica si potrebbe utilizzare un diodo zener da **90 volt 1 watt**, ma se lo andrete a ricercare non riuscirete a trovarlo.

Per risolvere questo problema, potrete collegare in **serie 3** diodi zener da **30 volt 1 watt**.

A questo punto dovrete calcolare il valore **ohmico** della resistenza che dovrà alimentare questi **zener** ed anche il suo **wattaggio**.

Per calcolare il valore **ohmico** potrete utilizzare la formula:

$$\text{ohm} = (V_{cc} - VDZ) : \text{mA} \times 1.000$$

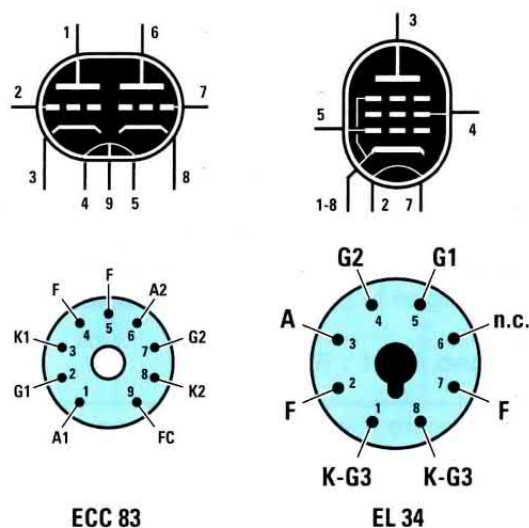
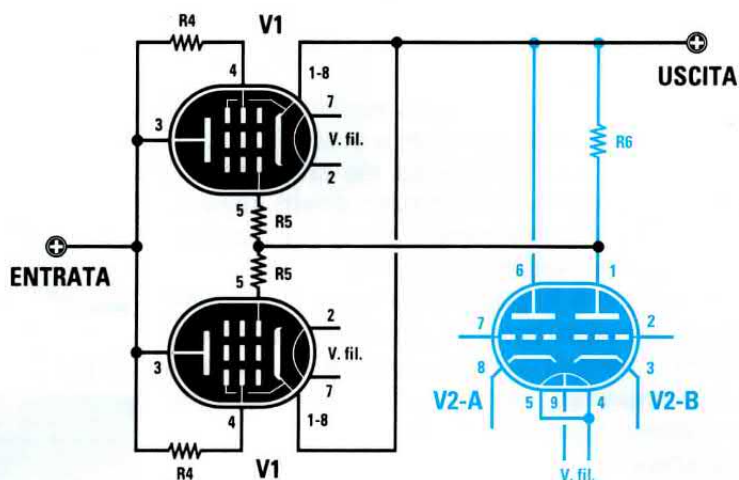


Fig.4 Connessioni viste da sotto delle due valvole EL.34 - ECC.83. Poichè la valvola ECC.83 ha un doppio filamento che funziona a 12,6 volt, per alimentarlo a 6,3 volt dovrete collegare in parallelo i piedini 4-5.

Fig.5 Utilizzando una sola EL.34 potrete prelevare in uscita una corrente massima di 50-60 milliAmper. Se si volesse raddoppiare la corrente d'uscita occorrerà collegare in parallelo due EL.34. Come visibile in questo schema elettrico, dovrete collegare su ciascuna valvola la resistenza R5 alle Griglie 1 e la resistenza R4 alle Griglie 2.



quindi il valore della resistenza da applicare in serie al **diodo zener** dovrà risultare di:

$$(280 - 90) : 5,2 \times 1.000 = 36.538 \text{ ohm}$$

Nota = Poichè la griglia della valvola **V2/A** non assorbe corrente, sui diodi zener potrete far scorrere una corrente **media** di **5,2 milliAmper**.

Per conoscere di quanti **watt** dovrà risultare questa resistenza potrete utilizzare la formula:

$$\text{Watt} = (\text{mA} \times \text{mA} \times \text{Kiloohm}) : 1.000$$

quindi avrete:

$$(5,2 \times 5,2 \times 36,538) : 1.000 = 0,987 \text{ watt}$$

Poichè non riuscirete mai a trovare una resistenza da **36.000 ohm 1 watt**, vi consigliamo di prendere **3** resistenze da **12.000 ohm 1/2 watt**. Collegandole in **serie** otterrete un valore totale di:

$$12.000 \times 3 = 36.000 \text{ ohm}$$

Ponendo in **serie** tre resistenze da **0,5 watt** otterrete una potenza pari a:

$$0,5 \times 3 = 1,5 \text{ watt}$$

Risolto il problema della tensione di **riferimento**, potrete montare il nostro alimentatore, non dimenticando che tutti i **filamenti** delle valvole andranno alimentati con una tensione alternata compresa tra **6 volt** e **6,8 volt**.

In fig.4 riportiamo la zoccolatura delle due valvole **EL.34** (pentodo) e dell'**ECC.83** (doppio pentodo).

Ruotando il potenziometro **R9** da un estremo all'altro, potrete ottenere in uscita una tensione **stabilizzata** compresa tra **90** e **230 volt**.

Tenete sempre presente che, a causa delle **toleranze** che potrete avere sul valore delle due resistenze **R8-R10** e del potenziometro **R9**, in uscita potrete ottenere delle tensioni leggermente diverse, ad esempio **98 volt** per il **minimo** e **270 volt** per il **massimo**.

La **massima corrente** che potrete ottenere utilizzando una sola **EL.34** non potrà mai superare i **50-60 milliAmper**, quindi per **raddoppiarla** dovrete utilizzare due **EL.34** collegandole in **parallelo** come visibile in fig.5.

Se la corrente così assorbita sarà **maggiore** di quella che la valvola o le valvole possono erogare, la tensione **non rimarrà** più stabilizzata.

Ricordiamo a coloro che non hanno mai lavorato con le valvole, che tutti i condensatori debbono essere scelti con una tensione di lavoro che non sia mai inferiore a quella presente nel circuito.

Pertanto i condensatori elettrolitici d'ingresso e d'uscita (vedi **C1-C4**) dovranno risultare da **350 volt**. Il condensatore elettrolitico **C2** posto sui diodi zener potrà invece risultare da **250 volt**.

Questo circuito a valvole inizierà a **stabilizzare** la tensione sull'uscita solo dopo **pochi secondi** che avrete **acceso** i suoi filamenti.

Un'ultima avvertenza: **non toccate** mai alcun componente, perchè essendo presenti delle tensioni alquanto elevate potrebbe risultare pericoloso.

Se non riuscirete a reperire in commercio queste valvole e i relativi zoccoli, potrete rivolgervi al nostro indirizzo.

GENERATORE DI EFFETTI SONORI

Sig. Nicosanti Fabio - Colmurano (MC)

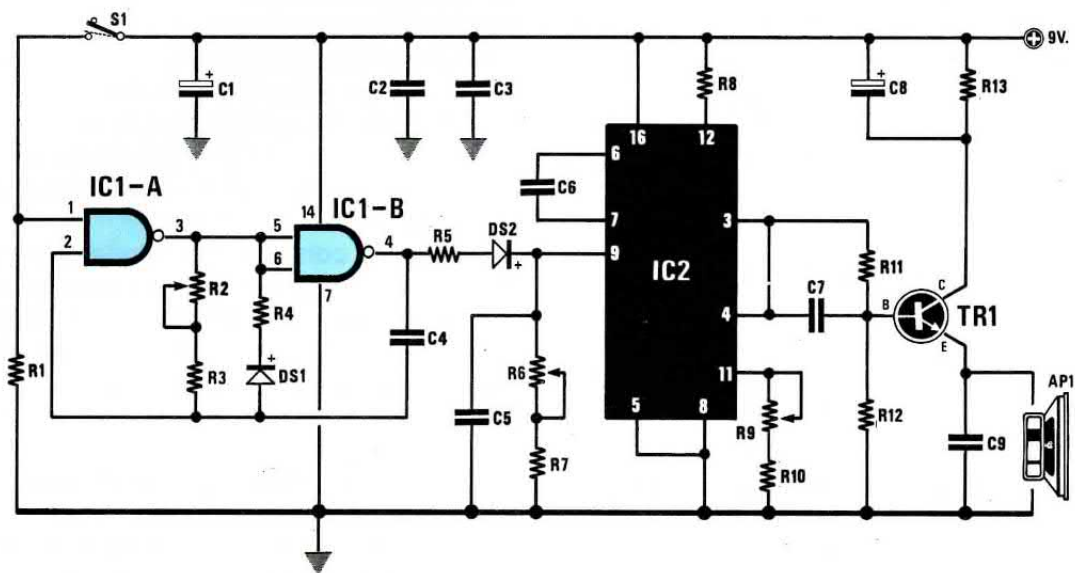
Sono un giovane appassionato di elettronica che segue da tempo la vostra rivista e vi scrivo perchè vorrei proporvi uno schema da me progettato in grado di generare molti e differenti **effetti sonori**, sperando che venga accettato per la pubblicazione nella rubrica Progetti in Sintonia.

Questo circuito è in grado di generare il **cinguettio degli uccellini**, oppure lo **sbuffare di un treno a vapore**, i versi di numerosi **animali** e i più strani **rumori spaziali**, ruotando semplicemente i tre potenziometri siglati R2-R6-R9.

Per ottenere questi diversi suoni, bisognerà **ricercarli** sperimentalmente ruotando l'uno o l'altro dei potenziometri fino ad ottenere l'effetto desiderato. Inizialmente potrete incontrare qualche difficoltà non sapendo su quale posizione occorrerà ruotare



PROGETTI in SINTONIA

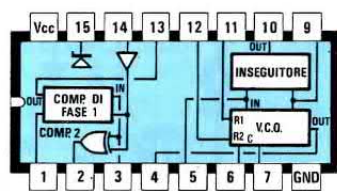


ELENCO COMPONENTI

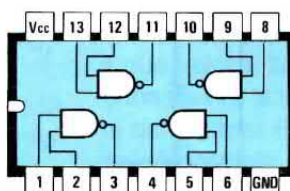
R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
R2 = 4,7 Megaohm trimmer
R3 = 1 Megaohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 6.800 ohm 1/4 watt
R6 = 2,2 Megaohm trimmer
R7 = 100.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10 Megaohm 1/4 watt
R9 = 100.000 ohm trimmer

R10 = 4.700 ohm 1/4 watt
R11 = 33.000 ohm 1/4 watt
R12 = 12.000 ohm 1/4 watt
R13 = 10 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elett. 16 V.
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 220.000 pF poliestere
C6 = 22.000 pF poliestere

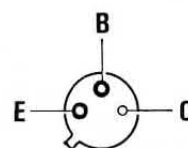
C7 = 1 mF poliestere
C8 = 10 mF elett. 35 V.
C9 = 100.000 pF poliestere
DS1 = 1N.4148
DS2 = 1N.4148
TR1 = NPN tipo 2N.1711
IC1 = C/Mos tipo 4011B
IC2 = C/Mos tipo 4046
AP1 = Altop. 8 ohm 1/2 watt
S1 = interruttore



4046



4011



2N1711

i tre potenziometri, poi con un po' di pratica e facendo diverse prove, tutto risulterà molto più semplice.

Trovato un suono potrete contrassegnare sul pannello la posizione dei tre potenziometri, in modo da ritrovarla quando vorrete riprodurre lo stesso suono. Per la descrizione del circuito inizierò dai due Nand IC1/A e IC1/B contenuti all'interno dell'integrato C/Mos CD.4011.

Con questi due Nand ho realizzato un generatore di **onde quadre** che, tramite il potenziometro **R2**, va a modificare il suo **duty-cycle**.

In pratica la **semionda positiva** dell'onda quadra ha sempre lo stesso tempo di durata e quello che cambia è invece il tempo della **semionda negativa**.

Con quest'onda quadra con **duty-cycle** variabile vado a pilotare, tramite il diodo **DS2**, il piedino 9 dell'integrato IC2, un secondo C/Mos CD.4046 utilizzato come VCO (Voltage Controlled Oscillator). Il condensatore **C6**, applicato sui piedini 6-7, genererà una seconda **onda quadra**, la cui frequenza potrà essere variata ruotando da un estremo all'altro il potenziometro **R9**.

Il terzo potenziometro **R6**, applicato tra il piedino 9 e la massa, serve per modificare l'ampiezza della tensione modulante e, come potrete constatare, più alta risulterà questa tensione, più elevate risulteranno le variazioni di **frequenza** che usciranno dal piedino 4 di questo stesso integrato.

Poiché il segnale prelevato su questo piedino non sarebbe sufficiente per pilotare un piccolo altoparlante, questo verrà applicato sulla Base di un transistor NPN di media potenza tipo 2N.1711.

Per alimentare questo circuito potrete usare una pila da 9 volt o, ancor meglio, un piccolo alimentatore stabilizzato in grado di fornire questa identica tensione.

NOTA REDAZIONALE

Chi non trovasse in commercio il transistor 2N.1711 perchè già fuori produzione, potrà utilizzare in sua sostituzione un altro NPN di media potenza, come un BD.137 o altri equivalenti.

CARICABATTERIE AL NICHEL - CADMIO

Dott. Ing. Mulassano Marcello - Oderzo (TV)

Il circuito che vorrei proporre tramite la rubrica **Progetti in Sintonia** è quello di un semplice ed efficiente caricabatterie per pile al **Nichel - Cadmio**. Il vantaggio offerto da questo circuito è quello di caricare le batterie con **corrente costante** ed interrompere la carica una volta raggiunta la tensione nominale delle batterie, evitando così il loro **surriscaldamento**.

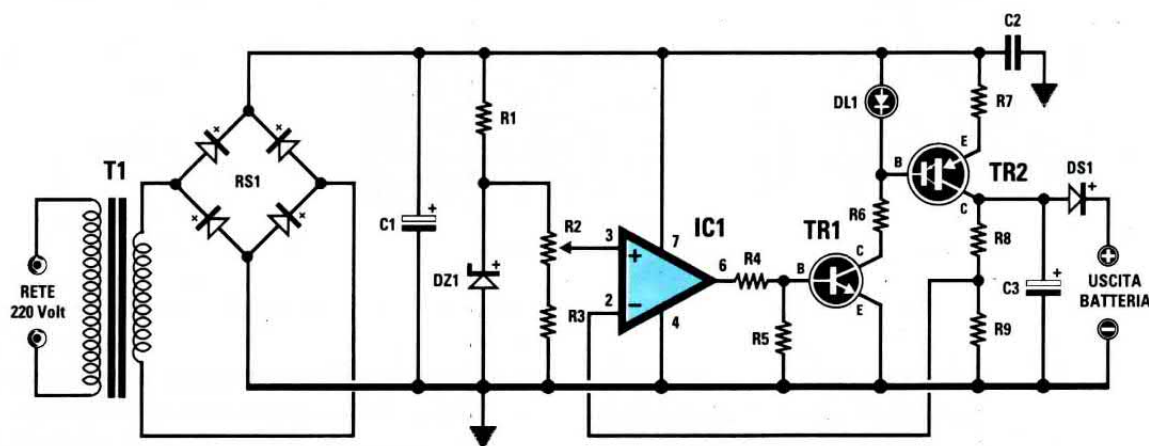
La tensione di **12 volt** fornita dal secondario del trasformatore **T1** verrà raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS1** e livellata dal condensatore **C1**, in modo che ai capi di tale condensatore risulti presente una tensione continua di circa **16 volt** che servirà per alimentare il circuito.

Il diodo zener da **6 volt** siglato **DZ1**, ci permetterà di ottenere una seconda tensione stabilizzata su **6 volt** che ci servirà, come vedremo, per ottenere una tensione di **riferimento**.

L'integrato **IC1** viene utilizzato in questo circuito come **comparatore** di tensione, infatti sul piedino **3 non invertente** viene applicata la tensione che preleveremo dal cursore del potenziometro **R2** e sul piedino **2 invertente** la tensione che preleveremo dal partitore resistivo **R8-R9**.

Una volta prefissata la tensione di ricarica tramite il potenziometro **R2** si potranno applicare in uscita le batterie da ricaricare.

Se queste risultano **scariche**, la tensione presente sull'ingresso **invertente** dell'operazionale **IC1** risulterà **inferiore** alla tensione presente sull'ingresso **non invertente** e di conseguenza sul piedino di uscita **6** ci ritroveremo un **livello logico 1** che, po-



ELENCO COMPONENTI

R1 = 820 ohm 1/4 watt
 R2 = 2.200 ohm trimmer
 R3 = 3.300 ohm 1/4 watt
 R4 = 6.800 ohm 1/4 watt
 R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 1.200 ohm 1/4 watt

R7 = 1 ohm 1 watt
 R8 = 2.200 ohm 1/4 watt
 R9 = 3.300 ohm 1/4 watt
 C1 = 2.200 mF elettr. 25 volt
 C2 = 100.000 pF poliestere
 C3 = 1 mF elettr. 25 volt
 IC1 = uA 741

TR1 = transistor NPN BC.337
 TR2 = darlington PNP BDX.54C
 DL1 = diodo led
 DS1 = 1N4004
 RS1 = ponte raddrizz. 2 Amper
 TR1 = trasf. primario 220 volt
 sec. 12 volt - 1 Amper

larizzando la Base del transistor **TR1**, lo porterà in conduzione facendo accendere il led **DL1** che indicherà che l'alimentatore è in fase di **carica**.

Automaticamente si porterà in conduzione anche il transistor Darlington **PNP** siglato **TR2**, il quale fornirà attraverso **DS1** la tensione e la corrente necessarie per la ricarica delle batterie.

Il transistor **TR2** utilizzato come generatore di **corrente costante** è in grado di erogare una corrente massima di circa **400 milliAmper**, corrente questa che potremo aumentare o ridurre modificando il valore della resistenza **R7**.

Quando la tensione ai capi delle batterie sotto carica raggiungerà il livello impostato tramite **R2**, sull'ingresso **invertente** dell'operazionale **IC1** vi sarà una tensione **superiore** a quella presente sull'ingresso **non invertente**, e in queste condizioni sul piedino di uscita **6** di **IC1** risulterà presente una tensione di **0 volt**.

In queste condizioni il **TR1** si **disecciterà**, il led **DL1** si **spegnerà** indicando che la carica risulta **completata** ed il darlington **TR2** risultando interdetto non potrà più erogare nessuna tensione.

Per caricare pacchi di batterie da **9,6 volt** ottenuti con **8** batterie **Ni/Cd** da **1,2 volt** poste in **serie**, il cursore dovrà essere ruotato tutto verso **R1**.

Per ricaricare pacchi di batterie da **6 volt**, ottenuti con **5** batterie **Ni/Cd** da **1,2 volt** poste in **serie**, occorrerà ruotare il cursore di **R2** tutto verso **R3**.

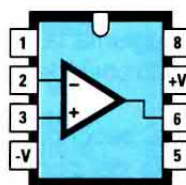
Per conoscere quale valore di tensione occorre applicare sul piedino **3** di **IC1** per caricare pile al **Ni/Cd** potremo usare questa formula:

Volt ingresso IC3 = Volt pila : 1,6

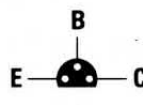
NOTA REDAZIONALE

*Per sapere su quale posizione dovremo ruotare il potenziometro **R2** per **interrompere** la carica della batteria, potremo collegare sull'uscita una batteria **carica** e poi controllare con un tester la tensione presente sul piedino **3** di **IC1**.*

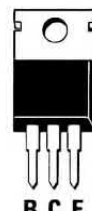
*Diversamente si potrà ruotare lentamente il cursore del potenziometro **R2** dal suo massimo al suo minimo fino a far spegnere il **diodo led**.*



uA 741



BC 337



B C E
BDX 54

INTERRUTTORE CREPUSCOLARE per AUTO

Sig. Tessaretto Cristian - Ponte S. Nicolò (PD)

Sono un appassionato di elettronica e nel tempo libero realizzo circuiti elettronici per mio uso personale.

Ultimamente ho realizzato un **interruttore crepuscolare** per la mia **auto** che funziona tutt'oggi regolarmente.

Di sera appena scende il sole, oppure di giorno quando entro all'interno di una **galleria** o si fa buio per l'arrivo di un temporale, **automaticamente** le luci della mia vettura si **accendono**.

Prima di passare allo schema elettrico, devo spiegare che la tensione di **12 volt** necessaria per alimentare questo circuito andrà prelevata dalla scatola dei fusibili in un punto dove tale tensione risulti presente **solo quando** inseriremo la **chiave** nel cruscotto.

Se questo circuito venisse collegato direttamente sul **positivo** della batteria, non appena metteremo l'auto in garage, le luci si **accenderebbero** e rimarrebbero accese fino al mattino.

Guardando lo schema elettrico si può notare che la tensione dei **12 volt** passando attraverso il diodo al silicio **DS1** raggiungerà il **relè** da **12 volt** e l'ingresso dell'integrato stabilizzatore **IC1**, un piccolo **78L05**.

La tensione stabilizzata di **5 volt** presente sul piedino d'uscita verrà applicata, tramite il trimmer **R1**, sulla Base del transistor **TR1** e sulla fotoreistenza **FR1**.

Quando la fotoreistenza **FR1** è **esposta alla luce**, la sua resistenza ohmica scenderà su valori molto **bassi** (qualche **centinaio** di ohm) e in queste condizioni la Base del transistor non ricevendo la richiesta tensione di polarizzazione non potrà

portarsi in **conduzione** quindi il **relè** rimarrà **disseccato**.

Quando invece la fotoreistenza risulterà al **buio**, il suo valore resistivo salirà verso i **100.000** e più ohm, quindi la tensione positiva presente sull'uscita del trimmer **R1** potrà raggiungere la Base di **TR1** polarizzandola.

In queste condizioni il transistor si porterà in **conduzione** facendo **eccitare** il relè.

Quindi collegando i contatti d'uscita del relè in parallelo ai contatti dell'interruttore utilizzato per accendere le lampade di **posizione** o **anabbaglianti**, queste si **accenderanno**.

Il condensatore elettrolitico **C3** da **4.700 mF** che ho applicato in parallelo al diodo **DS2** serve per **ritardare** di qualche secondo la **diseccitazione** del relè.

Infatti passando sotto ad una galleria illuminata da dei lampioni, mi sono accorto che il circuito si eccitava e diseccitava in continuità.

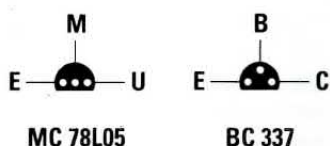
La taratura di questo circuito può essere facilmente effettuata in questo modo.

Dopo aver collocato la **fotoreistenza** in prossimità del cruscotto, dovrete attendere che venga sera e, non appena riscontrerete che è ora di accendere i fari, dovrete ruotare lentamente il trimmer **R1** fino a che il relè non si **ecciterà**.

NOTA REDAZIONALE

*Vi consigliamo di mettere in serie al trimmer **R1** una resistenza da **4.700 ohm** per evitare che ruotando il suo cursore in modo da cortocircuitare totalmente la sua resistenza ohmica, non giunga sulla Base del transistor **TR1** una tensione tanto elevata da bruciarlo.*

*Prima di alimentare il circuito, ruotate a **metà corsa** il cursore del trimmer **R1**.*

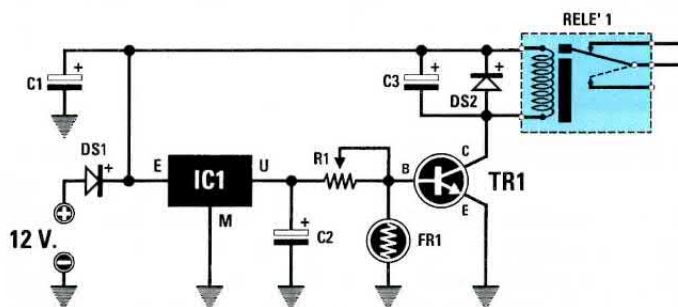


ELENCO COMPONENTI

R1 = 220.000 ohm trimmer
C1 = 100 mF elettr. 16 volt
C2 = 10 mF elettr. 16 volt

C3 = 4.700 mF elettr. 16 volt
TR1 = NPN tipo BC.337
IC1 = stabilizzatore 78L05

DS1 - DS2 = diodi 1N.4007
FR1 = fotoreistenza qualsiasi
RL1 = relè 12 volt 1 o 2 scambi



Un VU-METER Stereo per AUTO

Sig. Medola Alberto - Mompiano (BS)

Appassionato di elettronica ho deciso di inviarvi un circuito da me progettato, che utilizzo per visualizzare su due colonne di diodi led il segnale in uscita della **autoradio stereo** montata sulla mia vettura.

A dire il vero, questo circuito l'ho progettato prendendo spunto dal vostro VU-Meter con memoria di picco **LX.855** presentato sulla rivista n.120, però dal momento che non mi serviva la "memoria" l'ho riprogettato per adattarlo alle mie esigenze.

Il segnale di **BF** potrà essere prelevato direttamente sui terminali dei due altoparlanti del canale **destro e sinistro**.

Farò la descrizione del solo canale posto sulla **sinistra**, essendo l'opposto circuito di **destra** perfettamente simile.

Collegati i due terminali di entrata **BF SX** sull'altoparlante, il segnale di **BF** tramite il condensatore

elettrolitico **C2** raggiungerà il trimmer **R4** che ho utilizzato come controllo di **sensibilità**.

Dal cursore di questo trimmer il segnale di **BF** raggiungerà, tramite la resistenza **R5**, il piedino **non invertente 3** dell'operazionale siglato **IC3/A**, un **LM.358** utilizzato come **raddrizzatore ideale**.

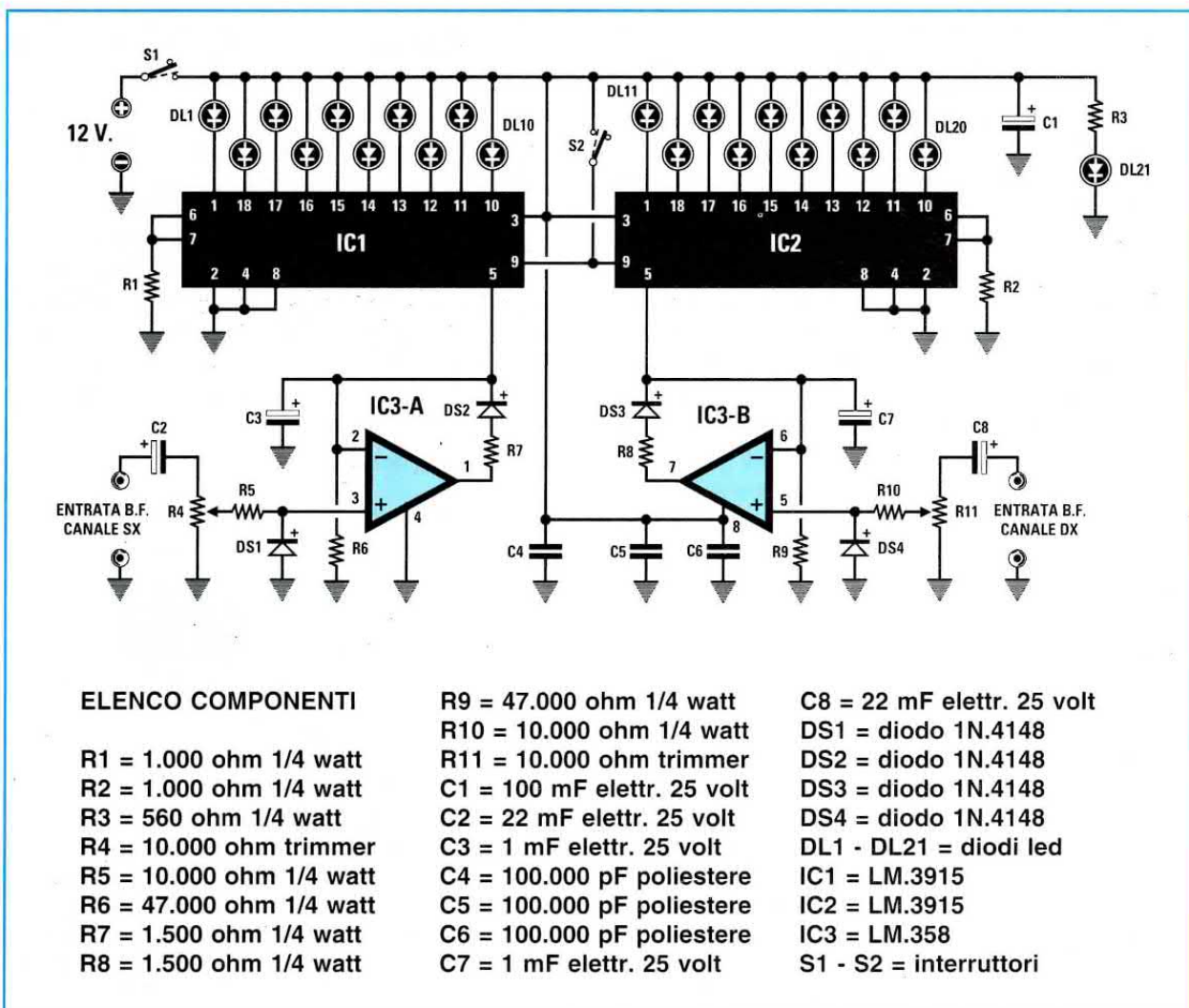
Il diodo **DS1** posto sul piedino d'ingresso di questo operazionale, l'ho utilizzato per eliminare tutte le semionde **negative** presenti sul segnale di **BF**.

Sull'uscita del diodo **DS2** risulterà presente una tensione continua **variabile**, che rispetterà perfettamente l'ampiezza del segnale **BF** che applicheremo sull'ingresso di questo operazionale.

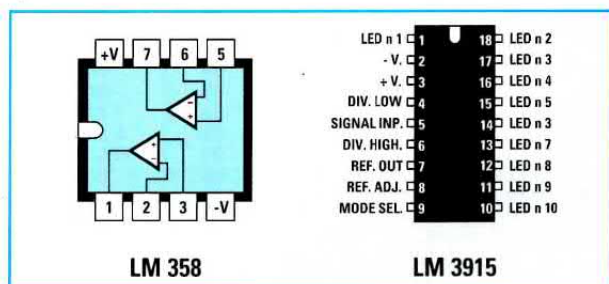
Questa tensione **variabile** la applico sul piedino ingresso **5** dell'integrato **LM.3915** siglato **IC1** che è un preciso **V/Meter 10 led**.

Con segnali deboli si accenderanno i primo diodi led con segnali forti si accenderanno tutti i **10 diodi led**.

L'interruttore **S2** che collega i piedini **9** di **IC1-IC2** permette di accendere **tutta** la colonna dei diodi led quando su questi piedini sono presenti i **12 volt**



di alimentazione e di accendere un **solo diodo** che si muoverà da sinistra verso destra a tempo di musica a seconda dell'ampiezza del segnale, quando verrà tolta da questi piedini la tensione dei 12 volt. Per **tarare** questo circuito è sufficiente alzare il **volume** della radio per il suo massimo e tarare i trimmer **R4** ed **R11** fino ad accendere tutti e **10** i diodi led.



NOTA REDAZIONALE

Anzichè collegare i due terminali d'ingresso **BF** ai due terminali dell'altoparlante, noi consigliamo di collegare soltanto i condensatori **C2** e **C4** ad uno **solo** dei due terminali, ricercando sperimentalmente su quale dei due è presente il segnale di **BF**, per evitare di collegare il **filo di massa** al terminale sul quale è presente il segnale di **BF** e i condensatori **C2-C4** ai terminali di massa dell'altoparlante provocando così un **cortocircuito**.

Per la **taratura** consigliamo di collegare provvisoriamente i due condensatori **C2-C4** al solo altoparlante del **canale destro**, perchè in un segnale **stereo** difficilmente quando da un canale esce la massima potenza, questa risulterà presente sull'opposto canale.

TERMOSTATO con SONDA a TRANSISTOR

Sig. Colombo Alessandro - BOLOGNA

Vi invio questo mio progetto che sono sicuro potrà interessare a tutte quelle persone che spesso si dimenticano di abbassare il riscaldamento in casa, quando la temperatura supera i gradi richiesti.

In pratica questo circuito è un **termostato acustico** che fa suonare una **cicalina** quando la temperatura supera di un solo grado il valore che abbiamo prefissato.

In questo sensore non viene usata nessuna costosa **sonda**, ma solo un semplice transistor **NPN** (vedi **TR1**).

Quando la temperatura nell'ambiente aumenta, aumenta anche la corrente di collettore di **TR1** ed essendo questo collegato alla resistenza **R8**, la tensione sul collettore **diminuirà** di pochi **millivolt** per grado centigrado.

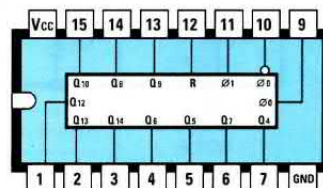
Questa variazione di tensione verrà amplificata di circa **100 volte** dall'operazionale **IC3**.

Ad ogni aumento della temperatura di pochi gradi corrisponderà una diminuzione di tensione sul **piedino 6** di **IC3** di qualche **centinaio** di millivolt.

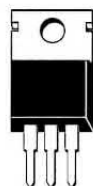
Questa variazione risulta più che sufficiente per far commutare il **comparatore** siglato **IC4**, pertanto, quando la temperatura supera la soglia da noi prefissata, sul piedino di uscita **6** di **IC4** ci ritroveremo un **livello logico 1** vale a dire una tensione **positiva** di circa **10-11 volt**.

Questa tensione raggiungendo la Base del transistor **TR3** lo porterà in conduzione e così facendo la **cicalina** risulterà alimentata.

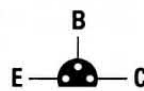
Sempre sulla Base del transistor **TR3** verrà appli-



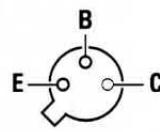
4060



µA 7812



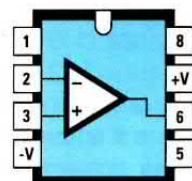
BC 327



2N 2219

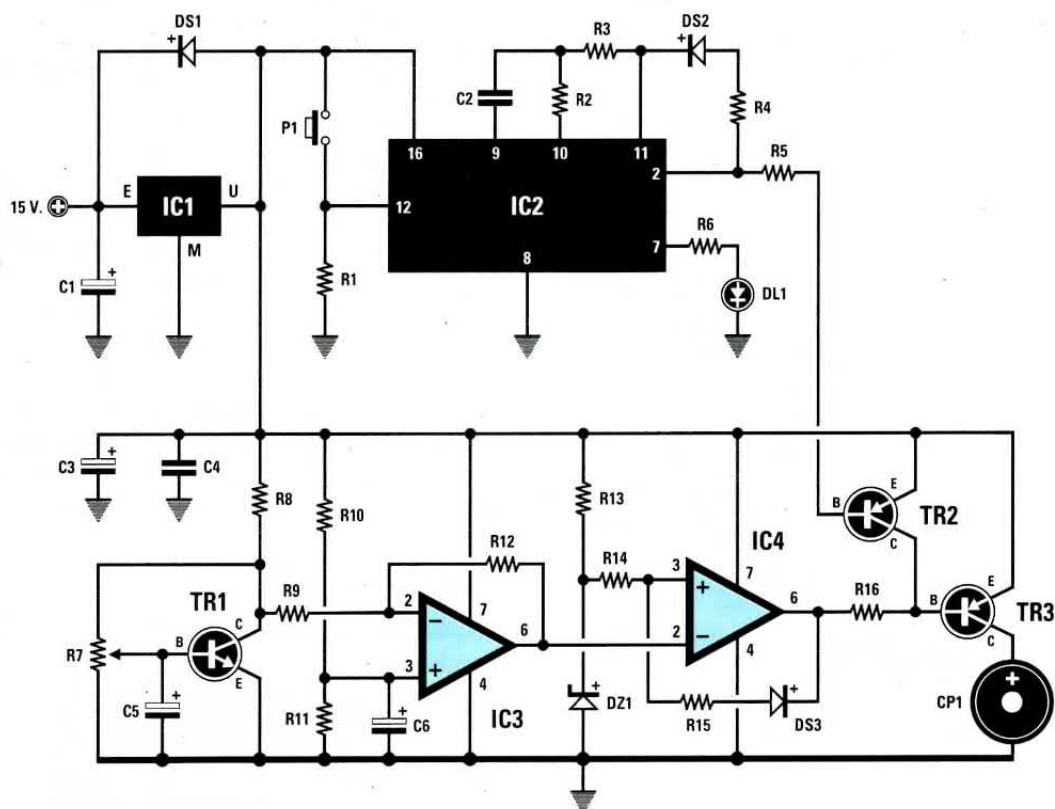


DIODO
LED



µA 741

Connessioni degli integrati visti da sopra e dei transistor visti da sotto, che il Sig. Alessandro Colombo ha utilizzato in questo termostato. Lo schema elettrico di questo progetto è riportato nella pagina dopo.



ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 1 Megaohm 1/4 watt
 R3 = 180.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 2.200 ohm 1/4 watt
 R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 100.000 ohm trimmer multigiri
 R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R9 = 1.000 ohm 1/4 watt

R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R12 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R13 = 2.200 ohm 1/4 watt
 R14 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R15 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 100 uF elett. 25 volt
 C2 = 1 uF poliestere
 C3 = 220 uF elett. 16 volt
 C4 = 100.000 pF poliestere

C5 = 10 uF elett. 16 volt
 C6 = 10 uF elett. 16 volt
 IC1 = uA.7812
 IC2 = integrato CD.4060
 DS1 = diodo 1N4007
 DS2 - DS3 = diodi 1N.4148
 DZ1 = zener 5,6 volt 1/4 watt
 DL1 = diodo led
 TR1 = transistor BC.327
 CP1 = cicalina

cata la **nota** di **BF** che il transistor **TR2** preleverà dall'integrato **IC2** e questa nota ci servirà per far suonare la cicalina **CP1**.

Per tarare il **trimmer R7** sul valore di temperatura **massima** richiesto, potremo procedere come segue.

Collegate ai piedini **2-3** dell'integrato **IC4** un normale tester, poi mettete vicino al transistor **TR1** un termometro e cercate di riscaldare i due corpi con una lampadina o un ferro da stiro (tenendoli ad una certa distanza) e quando vedete che la **temperatura** ha raggiunto il suo **limite massimo** tarate il cursore del **trimmer R7** fino a leggere una tensione di **0 volt**.

Se proverete ad **aumentare** la temperatura avvicinando la lampada o il ferro da stiro, la cicalina inizierà a **suonare**.

Se trascorso questo tempo, cioè **2 ore**, la temperatura non sarà scesa, la cicalina ricomincerà a suonare.

NOTA REDAZIONALE

Il circuito andrà posizionato possibilmente lontano da punti soggetti a sbalzi di temperatura come porte - finestre - termosifoni.

*Se volete ridurre il tempo di **pausa** della cicalina dovrete ridurre il valore del condensatore **C2** da **1 microFarad poliestere**.*

*Utilizzando per **C2** una capacità di **0,47 microFarad**, il tempo di pausa risulterà di circa **1 ora**.*

LISTINO DEI KITS E DEI CIRCUITI STAMPATI AGGIORNATO AL 30 GIUGNO 1995

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.110	45	8	AMPLIFICATORE 20 W in DARLINGTON	21.300	6.050
LX.111	38	7	ALIMENTATORE 0/25 Volt 2 AMPER	44.000	4.400
LX.114	35	6	AMPLIFICATORE HI-FI da 40 WATT	19.000	3.850
LX.115	35	6	ALIMENTATORE con RITARDO 40/60 V 3 AMPER	24.700	3.850
LX.118	37	7	AMPLIFICATORE HI-FI da 15 WATT	20.000	6.050
LX.121	37	7	CONTROLLO AUTOMATICO per LUCI di POSIZIONE	21.300	1.800
LX.124	37	7	TERMOMETRO analogico	8.000	1.000
LX.126	38	7	PUNTALE ad ALTA IMPEDENZA	5.600	1.100
LX.129	48	8	PROMEMORIA per AUTO	10.000	2.200
LX.134	45	8	ANTIFURTO per CASA a transistor	33.500	4.400
LX.139	40	7	AMPLIFICATORE HI-FI 60 WATT con DARLINGTON	31.500	6.600
LX.140	40	7	ALIMENTATORE non STABILIZZATO 40+40V 3,6 A	21.300	8.300
LX.141	40	7	PREAMPLIFICATORE con 1 NPN	4.500	1.100
LX.142/A	45	8	PREAMPLIFICATORE con NPN+PNP	8.600	1.900
LX.142/B	50	9	PREAMPLIFICATORE con 2 NPN	8.000	1.900
LX.144	40	7	SIRENA BITONALE da 10 WATT	8.000	1.650
LX.150	42	7	PRESCALER per FREQUENZIMETRO	92.000	4.000
LX.154	42	7	OSCILLATORE AF a 10,7 MHz in FM	14.600	2.000
LX.155	42	7	ALIMENTATORE DUALE 12+12 Volt 0,5 AMPER	21.300	5.000
LX.156	42	7	AMPLIFICATORE STEREO 0,2 WATT x CUFFIA	38.000	7.000
LX.160	44	8	PROVAQUARZI con INTEGRATO TTL	7.000	2.000
LX.161	44	8	SIRENA all'ITALIANA	12.000	2.500
LX.165	44	8	VARILIGHT per TUBI FLUORESCENTI	17.000	3.500
LX.167	45	8	AMPLIFICATORE BF da 4,5 WATT a transistor	11.000	2.200
LX.169	44	8	ANTIFURTO AUTO con integrati C/MOS	17.000	2.200
LX.172	47	8	TERMOSTATO con NE.555	18.000	1.100
LX.173	47	8	GENERATORE di TREMOLO x CHITARRA	11.000	1.500
LX.179	47	8	PREAMPLIFICATORE AF per FREQUENZIMETRI	23.600	3.000
LX.183	47	8	PROTEZIONE per CASSE acustiche	22.400	2.200
LX.190	47	8	CONVERTITORE 27 MHz su ONDE MEDIE	17.000	1.750
LX.195	48	8	VOX completo di ANTIVOX	23.600	4.400
LX.196	54	9	TEMPORIZZATORE ciclico PROPORZIONALE	15.700	2.500
LX.203	48	8	CONTATEMPO per piste	11.200	1.500
LX.204	48	8	MISURARE i TEMPI degli OTTURATORI	7.000	1.000
LX.206	50	9	RELE' da pilotare con TTL	6.700	1.100
LX.218	49	9	BIOSTIMOLATORE a IONI negativi	22.500	7.150
LX.219	50	9	TELEQUIZ a DISPLAY	20.000	3.850
LX.220	49	9	PREAMPLIFICATORE MOSFET per FM	8.400	1.100
LX.222	54	9	INIETTORE di SEGNALI per TTL	12.400	1.650
LX.229	52	9	CONTAGIRI DIGITALE per AUTO	50.000	10.000
LX.232	56	10	ALIMENTATORE per TTL 5,1 Volt 3 AMPER	56.000	5.000
LX.234	54	9	OSCILLATORE 50 Hz QUARZATO	13.000	1.500
LX.236	50	9	GENERATORE frequenze CAMPIONE	59.000	3.500
LX.237	50	9	ALIMENTATORE STABILIZZATORE 12 Volt 1 AMPER	17.500	3.850
LX.238	50	9	OSCILLATORE 455 KHz modulato AM	39.000	3.850
LX.240	50	9	TX-FM stadio OSCILLATORE 90 MHz	72.000	9.000
LX.241	50	9	TX-FM stadio PILOTA	31.000	4.000
LX.242	50	9	LINEARE 15 Watt per TX-FM	78.000	6.000
LX.243	52	9	TX-FM stadio MISURATORE di SWR	8.500	4.500
LX.244	52	9	ALIMENTATORE per LX.239/240	30.000	4.800
LX.245	52	9	ALIMENTATORE per LX.241/242	23.500	3.000
LX.257	58	10	ALIMENTATORE STABIL. RESISTENZA negativa	40.000	4.000
LX.259	54	9	GENERATORE di RITMI	190.000	54.000
LX.260	54	9	ALIMENTATORE x GENERATORE di RITMI	82.000	18.000
LX.262	54	9	SALVAMULTE x eccesso VELOCITA'	29.000	4.000
LX.271	56	10	ANTITELESELEZIONE TELEFONICA	25.000	5.500
LX.273	62	10	FOTOCOMANDO On/Off universale	33.600	4.400
LX.274	58	10	INDICATORE di BATTERIA CARICA	11.000	2.200
LX.275	56	10	FREQUENZIMETRO digitale 5/260 MHz	145.000	24.000
LX.275/O	56	10	FREQUENZIMETRO LX.275 - oscillatore XTAL	28.000	—
LX.275/P	56	10	FREQUENZIMETRO LX.275 - prescaler VHF	31.000	—
LX.278	58	10	CU-CU elettronico	22.500	3.000
LX.279	58	10	CARILLON Big Ben di Londra	50.000	5.000
LX.283	64	11	LUCI di CORTESIA per AUTO	7.000	1.650
LX.287	62	10	SERRATURA digitale a C/MOS	29.000	8.250
LX.288	62	10	SERRATURA digitale - TASTIERA	13.500	1.550
LX.290	62	10	CONTASECONDI AVANTI/INDIETRO	95.000	13.000
LX.294	60	10	PREAMPLIFICATORE VHF/UHF per TV	27.000	1.500
LX.298	60	10	FLASH STROBOSCOPICO	87.500	9.350
LX.299	60	10	V-METER stereo LOGARITMICO in dB	8.500	2.200
LX.303	60	10	PREAMPLIFICATORE BF x FREQUENZIMETRI	6.200	1.000
LX.306	64	11	FREQUENZIMETRO BF max 1 MHz	42.600	8.250
LX.307	64	11	TELAIO display FREQUENZIMETRO LX.306	38.000	3.300
LX.310	63	11	AMPLIFICATORE BF 8 Watt con TDA.2002	10.000	1.650
LX.311	65	11	FILTRO selettivo x RADIOAMATORI	13.500	2.750
LX.315	63	11	ALIMENTATORE 50+50 V. 3,5 A	107.000	6.100
LX.317	63	11	VOLTMETRO digitale 3 DISPLAY	42.600	4.400
LX.318	64	11	OSCILLATORE 1-10 MHz termostato	20.000	2.500
LX.323	64	11	AUTOBLINKER con NE.555	22.500	2.200
LX.324	64	11	METRONOMO elettronico	11.000	1.100

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.325	64	11	BFO per ASCOLTARE la SSB e CW.....	12.500	1.100
LX.327	64	11	CARICABATTERIA automatico.....	48.000	5.000
LX.328	65	11	TEMPORIZZATORE x TERGICRISTALLO.....	28.000	3.300
LX.330	65	11	DECODIFICA + DISPLAY uso didattico.....	16.000	2.750
LX.331	65	11	RIDUTTORE di TENSIONE per AUTO.....	12.500	2.750
LX.332	65	11	ALIMENTATORE 5-30 Volt 3 AMPER.....	29.000	5.500
LX.333	65	11	CONTATORE a 3 DISPLAY.....	44.000	6.600 *
LX.334	65	11	CONTATORE a 4 DISPLAY.....	56.000	8.300 *
LX.335	65	11	LINEARE da 50 WATT per CB.....	88.500	12.000
LX.337	65	11	TRASMETTITORE per INFRAROSSI.....	12.500	1.100
LX.338	65	11	RICEVITORE per INFRAROSSI.....	25.000	3.850
LX.341	66	11	AMPLIFICATORE x SUPER-ACUTI e SUB-WOOFER..	34.000	5.000
LX.342	66	11	ALIMENTATORE per LX.341.....	40.000	5.000
LX.343	70	12	ALIMENTATORE 0-20 Volt 7 AMPER.....	118.000	8.250
LX.344	65	11	CONTATORE 4 display MULTIPLEXER.....	38.000	5.000
LX.345	66	11	FREQUENZIMETRO per LX.344.....	44.000	10.000
LX.346	66	11	RICETRASMETTITORE per 10 GHz.....	177.000	8.500
LX.347	65	11	CONTATORE 7 display MULTIPLEXER.....	82.000	9.000 *
LX.350	66	11	PREAMPLIF.50-60 MHz x FREQUENZIMETRO.....	28.000	2.700
LX.353	67	12	ALIMENTATORE per LINEARE.....	158.000	2.200
LX.355/A+C	68	12	EQUALIZZATORE GRAFICO - stadio INGRESSI.....	19.000	7.000 *
LX.355/B	68	12	EQUALIZZATORE GRAFICO - stadio FILTRI.....	55.000	2.750
LX.356	67	12	SONDA LOGICA per INTEGRATI C/MOS.....	10.700	2.750
LX.357	68	12	FREQUENZ. 500 MHz stadio ALIMENTATORE.....	41.500	5.000
LX.359	67	12	MICROSPIA in FM.....	11.500	1.650
LX.365	68	12	TEMPORIZZATORE VARIABILE con NE.555.....	30.000	3.850
LX.366	68	12	UNA frequenza CAMPIONE con 2 FET.....	8.500	1.650
LX.367	68	12	TERMOMETRO DIGITALE.....	31.000	2.200
LX.369	69	12	TRACCIACURVE economico.....	21.000	2.750
LX.370	69	12	CONTROLLO di LOUDNESS.....	8.000	1.650
LX.371	69	12	AMPLIFICATORE 15 WATT per AUTO.....	18.000	3.300
LX.372	69	12	PROTEZIONE per CASSE ACUSTICHE.....	35.000	3.300
LX.373	69	12	TEMPORIZZATORE da 1 secondo a 27 ore.....	39.000	4.400
LX.375	69	12	DISTORSORE duplicatore x CHITARRA.....	17.000	3.300
LX.378	69	12	CIRCUITO di COMMUTAZIONE per RTX.....	17.000	2.200
LX.379	69	12	VARIATORE Luminosita' 220 Volt.....	30.000	4.400
LX.396	70	12	CONTROLLO di PRESENZA x toni MEDI.....	8.000	1.500
LX.397	70	12	VARIATORE di VELOCITA' per TRENINI.....	40.000	5.300
LX.398	70	12	ALLARME per STUFE a GAS.....	7.000	1.650
LX.403	71	13	RICEVERE con antenna CB la AM/FM.....	12.400	2.000
LX.404	71	13	FREQUENZIMETRO analogico per BF.....	39.000	6.000
LX.405	71	13	AMPLIFICATORE STEREO Hi/FI x CUFFIA.....	17.000	3.850
LX.406	71	13	GENERATORE di RUMORE Bianco-Rosa.....	9.000	2.200
LX.407	71	13	CORISTA x ACCORDARE una CHITARRA.....	54.000	6.000
LX.408	71	13	ALIMENTATORE DUALE 15+15 Volt 0,5 Amper.....	9.500	2.200
LX.409	71	13	PREAMPLIFICATORE STEREO x Pick Up.....	9.000	2.200
LX.410	71	13	CONTROLLO di TONI a 3 VIE.....	22.000	6.600
LX.411	71	13	PSICO - VIDEO.....	29.000	3.850
LX.412	71	13	GENERATORE di RETICOLO TV.....	27.000	3.300
LX.414	72	13	SINTONIZZATORE 200 canali TV.....	85.000	13.200 *
LX.417	72	13	SEMPLICE PROVA diodi ZENER.....	16.000	1.650
LX.418	72	13	VETTORSCOPE x segnali BF STEREO.....	5.000	1.500
LX.427	72	13	PREAMPLIFICATORE COMPRESSORE x microfoni...	7.400	1.650
LX.428	72	13	PROVATRANSISTOR con diodi LED.....	11.000	2.200
LX.429	73	13	BONGO elettronico con DUE uA.741.....	15.700	3.750 *
LX.430	73	13	TREMOLO per CHITARRA.....	15.700	2.200
LX.431	73	13	PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA OM-OC a transistor	5.200	1.650
LX.435	73	13	OSCILLATORE BF con TBA.810.....	43.000	6.000
LX.436	73	13	UN elettroshock x ANTIFURTO.....	17.000	2.200
LX.437	74	13	TIMER digitale x FOTOGRAFI.....	52.500	6.600
LX.438	74	13	TERMOSTATO di PRECISIONE.....	18.000	2.200
LX.441	74	13	RICEVITORE superreazione x VHF.....	27.000	7.950 *
LX.442	74	13	SENSORE acustico ad EFFETTO HALL.....	5.200	1.600
LX.444	79	15	LAMPEGGIATORE FLASH 220 Volt.....	6.200	1.650
LX.454	75	14	FILTRO di RUMORE per Hi-Fi.....	21.300	3.800
LX.455	76	14	MISURA impedenza x ALTOPARLANTI.....	10.700	1.650
LX.456	75	14	ESPOSIMETRO automatico x INGRANDITORI.....	47.000	4.400
LX.458/A	75	14	RICEVITORE telecomando 4 Canali.....	57.000	7.000
LX.458/B	75	14	TRASMETTITORE telecomando 4 Canali.....	12.500	1.500
LX.459	75	14	CARICA PILE Nichel/Cadmio AUTOMATICO.....	150.000	17.600
LX.460	75	14	COMANDO telefonico x 1.000 Km.....	145.000	28.000
LX.462	76	14	STADIO VOCI x ORGANO elettronico.....	33.600	4.500
LX.463	76	14	CHIAVE elettronica x ANTIFURTO.....	29.000	3.300
LX.466	76	14	VEDERE 160 MHz sull'OSCILLOSCOPIO.....	27.000	8.250 *
LX.467	76	14	RICEVITORE FM banda 110-190 MHz.....	72.000	10.000
LX.468	76	14	UN RADAR come ANTIFURTO.....	106.000	5.000
LX.469	77	14	OSCILLATORE BF a 2 TONI.....	17.000	2.500
LX.470	77	14	TERMOSTATO x proteggere AMPLIFICATORI.....	11.000	1.650
LX.472	77	14	LUCI tremolanti x ALBERO NATALE.....	24.000	2.200
LX.473	77	14	STARTER x AUTOMODELLI RC.....	22.400	2.200
LX.474	77	14	LUCI psichedeliche x AUTO.....	30.000	4.000
LX.475	77	14	VFO di POTENZA per CB - 27 MHz.....	12.400	1.600

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.478	77	14	ECO elettronico REGOLABILE.....	155.000	38.500
LX.479	77	14	ALIMENTATORE x ECO elettronico.....	24.700	2.200
LX.480	77	14	SEMPLICE ricevitore a REAZIONE.....	38.000	5.500
LX.483	78	14	EQUALIZZATORE per AUTO.....	42.500	6.100
LX.484	78	14	ALIMENTATORE da 4,5/25 volt 5 AMPER.....	56.000	3.600 *
LX.485	78	14	CONTROLLO automatico di VOLUME.....	8.400	2.200
LX.487	79	15	POKER elettronico.....	11.200	1.600
LX.489	79	15	ECONOMICO CARICAPILE Nichel/Cadmio.....	30.300	2.000
LX.490	79	15	DOPPIO termometro DIGITALE.....	64.000	6.100
LX.491	79	15	MISURA frequenza RISONANZA x BOBINE.....	11.000	1.600
LX.494	79	15	ALIMENTATORE x ECCITATORE FM LX.492.....	27.000	4.500
LX.495	80	15	AMPLIFICATORE telefonico.....	29.000	1.600
LX.497	80	15	VOLTMETRO analogico x BF.....	32.500	3.000
LX.498	80	15	OSCILLATORE VHF modulato AM/FM.....	49.300	8.800 *
LX.501	81	15	CHOPPER VOX.....	22.400	3.800
LX.507	81	15	ROGER di fine TRASMISSIONE.....	21.000	4.400
LX.509	81	15	OSCILLATORE AF sperimentale.....	55.000	4.400 *
LX.510	84	16	ALIMENTATORE SWITCHING 2,5/20V. 5A.....	68.400	6.100
LX.511	82	15	VU-METER con BARRA diodi LED.....	22.400	1.100
LX.512	82	15	ANALIZZATORE grafico x INTEGRATI.....	95.000	13.200
LX.513	82	15	AMPLIFICATORE HI-FI 60 WATT con HEXFET.....	51.600	4.400
LX.514	82	15	ALIMENTATORE x AMPLIFICATORE LX.513.....	77.300	11.000
LX.515	82	15	COMMUTATORE AF x antenna STATO SOLIDO.....	145.600	7.000
LX.518	82	15	CLESSIDRA elettronica x TELEFONO.....	37.000	5.000
LX.521	84	16	FINALE da 50 WATT x AUTORADIO.....	48.000	6.100
LX.522	84	16	CONVERTITORE da 12 V/cc a 30+30 V/cc.....	76.200	10.900 *
LX.523	84	16	SINCRONIZZATORE x DIAPROIETTORI.....	31.400	2.200
LX.528	84	16	OSCILLATORE AF-BF universale.....	9.000	1.600
LX.532	86	16	VARIATORE velocita' x TRAPANI.....	12.400	1.100
LX.533	86	16	RELE' statico 220 Volt.....	15.200	1.100
LX.534	86	16	MICRO EQUALIZZATORE HI/FI.....	20.200	3.800
LX.535	86	16	MIXER mono 3 CANALI.....	16.100	2.200
LX.536	86	16	LAMPEGGIATORE con LAMPADA FLASH.....	37.600	3.300
LX.537	86	16	OSCILLATORE BF ad onda QUADRA.....	17.400	1.100
LX.538	86	16	SEMPLICE mixer STEREO.....	37.000	3.300
LX.540	86	16	MODULATORE x TRASMETTITORE.....	13.000	1.500
LX.542	86	16	CARICA PILE x automodellismo.....	41.500	5.500
LX.543	88	16	CENTRALINA universale x ANTIFURTO.....	86.300	24.000
LX.544	88	16	ALIMENTATORE x CENTRALINA LX.543.....	15.700	1.100
LX.545	88	16	UN facile LUX-METRO.....	50.400	6.100
LX.546	88	16	CENTRALINA per ANTIFURTO.....	51.600	16.500
LX.553	88	16	ALIMENTATORE x RICEVITORE METEOSAT.....	70.600	5.000
LX.554	88	16	VIDEO - CONVERTER x METEOSAT.....	645.000	60.000
LX.555	88	16	ALIMENTATORE x VIDEOCONVERTER LX.554.....	78.000	4.000 *
LX.557	89	16	AVVISATORE acustico x FRIGORIFERI.....	10.700	1.600
LX.558	89	16	ALIMENTATORE DUALE 3/25 Volt 2,5 Amper.....	97.500	6.400 *
LX.559	89	16	RIVELATORE punti x AGOPUNTURA.....	16.000	1.700
LX.560	89	16	TEMPORIZZATORE programmabile.....	24.000	2.700
LX.563	89	16	UN PROVA FET e MOSFET.....	10.000	2.000
LX.565	90	17	RIVELATORE picco x AMPLIFICATORE STEREO.....	11.000	2.700
LX.566	93	17	LUCI ruotanti.....	58.300	11.000
LX.571	90	17	FREQUENZIMETRO BF.....	45.000	5.500
LX.572	90	17	ALIMENTATORE x CANDELETTE Glow Plug.....	26.000	3.300
LX.573	90	17	CHIAVE elettronica CODIFICATA.....	14.600	900
LX.574	90	17	RICEVITORE x CHIAVE elettronica.....	53.000	5.500
LX.575	90	17	STIMOLATORE per AGOPUNTURA.....	106.500	15.500 *
LX.576	90	17	ALIMENTATORE x STIMOLATORE agopuntura.....	21.300	1.300
LX.577	90	17	UN RICERCA cortocircuiti.....	9.500	1.100
LX.578	90	17	COMPRESSORE BF x RICETRASMETTITORI.....	11.000	1.300
LX.579	90	17	PREAMPLIFICATORE monofonico.....	24.000	3.200
LX.591	91	17	RICETRASMETTITORE 27 MHz a HEXFET.....	94.000	8.200
LX.594	91	17	TEMPORIZZATORE da 1 a 99 minuti.....	39.000	5.000
LX.596	91	17	MISURATORE di SWR.....	18.000	5.500
LX.597	91	17	FREQUENZIMETRO da 1 Hz a 100 MHz.....	101.000	6.600
LX.600	93	17	PRESALER da 1 GHz.....	112.000	5.300
LX.601	93	17	PREAMPLIFICATORE a FET.....	29.000	8.300
LX.603	93	17	SWEEP 455 KHz per TARARE MF.....	60.500	4.000
LX.604	93	17	TRASMETTITORE x CUFFIA senza fili.....	27.000	2.500
LX.605	93	17	RICEVITORE per CUFFIA senza fili.....	23.600	2.500
LX.607	93	17	SINCRO FLASH acustico.....	10.000	1.300
LX.608	93	17	SINCRO FLASH scatto a luce.....	10.000	1.300
LX.609	94	17	OSCILLATORE a PONTE di WIEN.....	17.000	3.000
LX.610	94	17	PREAMPLIFICATORE BF con 2 FET.....	5.000	1.100
LX.611	94	17	PREAMPLIFICATORE BF 1 Fet + 1 Transistor.....	4.500	800
LX.612	94	17	CONVERTITORE da onde CORTE a MEDIE.....	35.000	1.300
LX.613	94	17	PERIODIMETRO con DISPLAY.....	72.000	10.000
LX.614	94	17	PRECISO termostato con DISPLAY.....	101.000	12.000
LX.615	94	17	CODIFICATORE di chiamata TX.....	6.700	1.300
LX.616	94	17	DECODIFICATORE di chiamata RX.....	21.000	2.500
LX.617	95	18	TRASMETTITORE a RAGGI infrarossi.....	8.000	900
LX.618	95	18	RICEVITORE per RAGGI infrarossi.....	17.000	2.200
LX.619	94	17	CERCAFILI x IMPIANTI elettrici.....	10.000	800

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.620	94	17	STADIO FINALE Hi-Fi da 30 WATT.....	34.000	8.800
LX.621	94	17	ALIMENTATORE 40 volt 2 A x LX.620.....	39.000	2.000
LX.623	95	18	METAL DETECTOR.....	45.000	6.800 *
LX.625	96	18	TIMER elettronico x LUCI SCALA.....	25.000	3.300
LX.626	94	17	OSCILLATORE 1 MHz a QUARZO.....	20.000	2.200 *
LX.627	94	17	DIVISORE di frequenza a C/MOS.....	5.000	1.500
LX.628	94	17	DIVISORE asincrono fino a 999 con diodi.....	43.000	5.000
LX.629	94	17	DIVISORE asincrono fino a 999.....	44.000	6.500
LX.630	94	17	DIVISORE indietro fino a 999.....	35.300	4.000
LX.631	94	17	DIVISORE avanti fino a 9.999.....	39.000	2.500
LX.632	94	17	DIVISORE sincrono AVANTI/INDIETRO.....	29.000	4.300
LX.633	96	18	OSCILLATORE BF con 1 TRANSISTOR.....	7.300	1.600
LX.634	95	18	ALIMENTATORE switching 5/25V. 5 Amper.....	65.000	4.400
LX.635	97	18	EQUALIZZATORE d'ambiente SLIM.....	60.000	15.600 *
LX.635/F	97	18	STADIO FILTRI x LX.635.....	26.000	5.500 *
LX.636	95	18	INTERFACCIA cassette x VIC20/C64.....	21.300	3.800
LX.637	95	18	SCRAMBLER x COMUNICAZIONI segrete.....	46.000	12.100
LX.638	96	18	LUCI di CORTESIA per AUTO.....	4.500	1.100
LX.639	95	18	AUTOMATISMO x accensione luci AUTO.....	27.500	1.900
LX.640	95	18	INDICATORE giri ottimali x AUTO.....	24.700	4.000
LX.643	96	18	CAPS/LOCK per MICROCONTROLLER.....	7.300	1.000
LX.644	95	18	TASTO MORSE tutto ELETTRONICO.....	47.000	12.000
LX.644/B	95	18	SENSORE per TASTO ELETTRONICO.....	4.500	3.000
LX.646	95	18	GENERATORE programmabile IMPULSI BF.....	13.500	5.000
LX.647	95	18	OSCILLATORE da 0,5 MHz a 450 MHz.....	13.000	1.300
LX.648	95	18	OSCILLATORE da 40 MHz a 300 MHz.....	16.300	2.000
LX.649	96	18	CERCATUBI metallici nei MURI.....	20.000	2.700
LX.651	96	18	COMMUTAZIONE da TV a COMPUTER.....	8.000	1.100
LX.654	98	18	STIMOLATORE portatile x AGOPUNTURA.....	23.600	2.200
LX.655	96	18	METRONOMO a pendolo con DIODI LED.....	22.400	4.700
LX.656	96	18	PHASING per CHITARRA ELETTRICA.....	43.700	8.200
LX.657	97	18	MINI-TX per ANTIFURTO a 300 MHz.....	10.700	1.600
LX.658	97	18	RICEVITORE acustico x LX.657.....	18.000	2.000
LX.660	99	19	ANALIZZATORE GRAFICO di BF su TV.....	213.000	45.000
LX.661	97	18	ALLARME di LIVELLO x LIQUIDI.....	4.500	900
LX.662	98	18	MINIRICEVITORE FM con TDA.7000.....	32.500	1.700
LX.663	97	18	PROVAQUARZI con 1 solo INTEGRATO.....	6.700	1.100
LX.664	98	18	LAMPEGGIATORE emergenza a FLASH.....	52.000	4.400
LX.665	98	18	FIGURE grafiche x OSCILLOSCOPIO.....	43.000	6.800 *
LX.666	98	18	FIGURE a corona x OSCILLOSCOPIO.....	12.000	1.000
LX.668	97	18	DISTORSORE/SOUSTAIN x CHITARRA.....	18.000	1.700
LX.669	97	18	TERMOMETRO con Display LCD.....	45.000	4.400
LX.670	97	18	SINTETIZZATORE VFO da 5 MHz a 30 MHz.....	18.000	2.000
LX.671	97	18	SINTETIZZATORE 0,1-50 MHz step 1 KHz.....	102.000	13.000
LX.672	97	18	SINTETIZZATORE 10-560 MHz step 1 KHz.....	112.000	16.500
LX.673	97	18	SINTETIZZATORE 40-240 MHz step 25 KHz.....	101.000	15.000
LX.675	98	18	PROVABETA per TRANSISTOR.....	13.500	4.000
LX.676	99	19	DISTORSIMETRO.....	11.000	1.100
LX.677	98	18	RADIOMICROFONO quarzato in FM.....	58.300	6.600
LX.678	98	18	CONVERTITORE per RADIOMICROFONO.....	19.000	1.300
LX.679	98	18	ALIMENTATORE x antifurto RADAR.....	17.000	1.300
LX.681	98	18	RUOTA della FORTUNA.....	27.000	7.100
LX.684	99	19	AVVISATORE d'attesa TELEFONICO.....	13.500	3.600
LX.686	99	19	ESTENSORE per LX.959.....	3.400	700
LX.687	99	19	CARICA PILE Ni/Cd con BATTERIA AUTO.....	17.000	2.000
LX.692	100	19	ALIMENTATORE.....	27.000	1.800
LX.693	99	19	ESPOSIMETRO per FLASH elettronici.....	27.000	4.400
LX.694	100	19	TESTER DIGITALE LCD - stadio COMMUTATORE.....	69.500	14.000
LX.695	100	19	TESTER DIGITALE LCD - stadio DISPLAY.....	42.600	7.700
LX.696	99	19	CONTAGIRI x AUTO - stadio BASE.....	40.400	7.700
LX.697	99	19	DISPLAY x CONTAGIRI LX.696 - LX. 698.....	14.000	2.200
LX.698	99	19	CONTAGIRI x AUTO a PLL - stadio BASE.....	51.600	8.800
LX.700	99	19	ESPANSIONE di MEMORIA x VIC.20.....	33.600	6.000
LX.701	103	19	PREAMPL. TELECOMANDATO - stadio INGRESSI.....	58.300	15.000
LX.702	103	19	PREAMPL. TELECOMANDATO - stadio BASE.....	190.000	35.000
LX.703	103	19	PREAMPL. TELECOMANDATO - stadio LED.....	39.000	14.000
LX.703/B	103	19	TELECOMANDO (montato).....	55.000	—
LX.704	100	19	INTERRUTTORE di RETE AUTOMATICO.....	20.000	3.000
LX.705	100	19	CARICA BATTERIA con DIODO SCR.....	35.000	3.100
LX.708	100	19	ALIMENTATORE per TELEVIDEO.....	34.000	2.000
LX.709	103	19	TEMPORIZZATORE per TOSTAPANE.....	32.500	3.600 *
LX.712	101	19	INDICATORE chiamata TELEFONICA.....	29.000	2.000
LX.714	101	19	PROVATRANSISTOR economico.....	22.400	2.000
LX.715	101	19	MOLTIPLICATORE di FREQUENZA.....	23.600	5.500
LX.716	101	19	SONDA AF x FREQUENZIMETRI.....	15.000	1.600 *
LX.717	101	19	RUMORE di GOCCE D'ACQUA.....	19.000	2.200
LX.718	101	19	SUONO di GRILLI e CICALA.....	18.000	2.200
LX.719	104	20	INTERFACCIA seriale x COMMODORE C64.....	21.300	4.400
LX.720	103	19	TRASMETTITORE QRP in FM x 21 MHz.....	35.000	4.700
LX.721	103	19	RICEVITORE FM - 21 MHz x LX.720.....	62.000	2.700
LX.722	103	19	COMMUTATORE elettronico x RICETRASMETTITORE.....	10.700	1.300
LX.723	103	19	LINEARE CB - 27 MHz da 50 WATT.....	61.600	11.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.724	103	19	MODULATORE x LINEARE LX.723	24.000	2.700
LX.725	104	20	FREQUENZIMETRO fino a 1,3 GigaHz	135.000	11.500 *
LX.726	103	19	DOPPIO dado ELETTRONICO	29.000	9.900
LX.727	103	19	RICHIAMO elettronico x PESCI	22.000	2.500
LX.728	114	21	GENERATORE di RAMPA	13.500	2.000
LX.729	107	20	INTERFONO per MOTOCICLISTI	33.600	1.500
LX.730	103	19	PREAMPLIFICATORE x OSCILLOSCOPIO	20.000	1.000
LX.731	103	19	MONITOR x MAGNETOTERAPIA	4.500	1.100
LX.732	104	20	PROVAGIUNZIONE acustico	15.200	2.000
LX.733	104	20	FACCIAMO lampeggiare 1 DIODO LED	2.800	700
LX.734	104	20	LAMPEGGIATORE con 2 DIODI LED	7.300	1.100
LX.735	104	20	GENERATORE di ALBA e TRAMONTO	50.400	10.500
LX.736	104	20	LUCI a DIODI LED in cascata	17.400	5.500
LX.737	104	20	OSCILLATORE AF per CB - 27 MHz	15.000	1.100
LX.738	104	20	PREAMPLIFICATORE per CHITARRA	18.000	1.700
LX.740	106	20	GENERATORE di FUNZIONI max 100 KHz	123.000	27.500
LX.741	106	20	FREQUENZIMETRO x GENERATORE LX.740	90.000	3.300
LX.742	106	20	ALIMENTATORE x GENERATORE LX.740	24.700	2.000
LX.743	107	20	CONOSCERE le uscite BINARIE	15.700	4.400
LX.744	104	20	ALIMENTATORE 220/12 Volt x AUTORADIO	38.000	6.600
LX.746	107	20	CONVERTITORE A/D per SINCLAIR	78.000	12.000
LX.747	107	20	LUCCHETTO elettronico x TELEFONO	60.500	12.000
LX.748	106	20	ATTENUATORE AF/BF da 1 dB a 31 dB	31.000	5.500
LX.749	106	20	LUCI PSICHEDELICHE	63.000	9.400
LX.750	110	21	UN moderno TRACCIACURVE	185.000	35.000
LX.751	106	20	LAMPADA che si spegne LENTAMENTE	9.000	900
LX.752	106	20	SALVABATTERIA per AUTO	23.600	3.300
LX.753	111	21	INTERFONO 10 POSTI - stadio CONTROLLER	65.000	9.000
LX.754	111	21	INTERFONO 10 POSTI - stadio UTENTE	78.400	19.000
LX.755	107	20	VARILIGHT con MONITOR a LED	19.000	2.800
LX.756	110	21	STADIO oscillatore CERCAMETALLI	21.300	4.400
LX.757	110	21	STADIO rivelatore x CERCAMETALLI	78.400	8.000
LX.759	107	20	TOTOCALCIO elettronico	10.700	2.000
LX.760	106	20	AMPLIFICATORE COMPACT - stadio INGRESSI	28.000	10.000
LX.762	106	20	AMPLIFICATORE COMPACT - stadio FINALI	27.000	9.000 *
LX.764	107	20	CONTATORE a ROVESCIO - stadio BASE	103.000	16.500
LX.765	107	20	CONTATORE a ROVESCIO - stadio RELE'	8.400	1.700
LX.766	107	20	RIVELATORE di RAGGI INFRAROSSI	43.700	6.000
LX.769	108	20	GENERATORE ultrasuoni SCACIAZANZARE	14.600	1.700
LX.770	114	21	CONVERTITORE da 12V CC a 15-15V CC	35.000	3.300
LX.771	108	20	RIVELATORE cariche ELETTROSTATICHE	10.000	2.500
LX.774	108	20	BLINKER UNIVERSALE	15.700	1.600
LX.776	108	20	CAMPANELLO via RETE - stadio TRASMITTENTE. ...	9.000	1.300
LX.777	108	20	CAMPANELLO via RETE - stadio RICEVENTE	14.600	2.200
LX.778	110	21	MICRO sirena TASCABILE	11.000	1.600
LX.779	113	21	AMPLIF. POWER CROSS/OVER x AUTORADIO	97.500	19.800 *
LX.788	116	22	CONTATORE geiger TASCABILE	112.000	6.400
LX.789	113	21	WA WA per CHITARRA ELETTRICA	28.000	6.100
LX.795	111	21	SWEEP - MARKER da 6 MHz a 14 MHz	65.000	7.700
LX.796	110	21	MAX MEMORY x STUDIARE dormendo	62.000	11.000
LX.797	111	21	PREAMPLIFICATORE stereo UNIVERSALE	9.500	2.000
LX.799	110	21	MIXER con CONTROLLO TONI	10.000	1.300
LX.805	110	21	UNA CHIAVE elettronica	31.400	3.000 *
LX.806	110	21	DIAPASON per una NOTA "LA"	28.000	5.500
LX.807	111	21	CAPACIMETRO analogico 1 pF/10 mF	90.000	9.900
LX.808	111	21	FREQUENZIMETRO analogico 100 KHz	74.000	6.000
LX.808/T	111	21	OSCILLATORE per TARARE LX.808	5.000	—
LX.809	111	21	PREAMPLIFICATORE BF a GUADAGNO variabile	38.000	2.500
LX.810	111	21	AMPLIFICATORE x VIDEOREGISTRATORE	28.000	4.400
LX.811	119	22	MAGNETOTERAPIA mod. POTENZIATO	63.000	9.900
LX.811/B	119	22	DISCO IRRADIANTE x magnetoterapia	11.000	6.100
LX.813	114	21	ANTIFURTO per AUTO	28.000	4.400
LX.815	113	21	CICALINA per TELEFONO	9.000	700
LX.816	113	21	DECISOMETRO con 4 DIODI LED	17.000	5.300
LX.817	113	21	TRASMETTITORE infrarosso 4 CANALI	27.000	3.300
LX.818	113	21	RICEVITORE infrarosso 4 CANALI	54.000	11.600
LX.819	114	21	TRASMETTITORE TV in BANDA III	63.000	16.100 *
LX.820	114	21	PREAMPLIFICATORE super BASSI	20.000	3.100
LX.821	114	21	MISURATORE di SALINITA'	18.000	900
LX.822	114	21	ALIMENTATORE SWITCHING 1,5/30V 7A	45.000	10.000
LX.822/B	114	21	STADIO FINALE PER LX.822	22.500	5.000
LX.823	114	21	ALIMENTATORE che diventa AMPLIFICATORE	67.000	3.500
LX.824	116	22	SENSORE x RIVELARE gli INFRAROSSI	46.000	900
LX.825	116	22	SEGRETERIA TELEFONICA per CASA	67.000	14.000
LX.826	116	22	INTERFACCIA taratura x METEO ZOOM	8.000	1.200
LX.827	117	22	ANTIFURTO x CASA all'INFRAROSSO	22.400	6.600
LX.829	117	22	ANTIFURTO x AUTO all'INFRAROSSO	18.000	7.700
LX.830	117	22	UN MODEM per COMPUTER	157.000	31.600 *
LX.830/C	117	22	Connettori + Piattina x MODEM	11.000	—
LX.831	117	22	STADIO filtri FONOMETRO a LED	46.500	13.200
LX.831/B	117	22	STADIO visualizzazione FONOMETRO	78.400	12.100
LX.834	119	22	GENERATORE barre TV in B/N	112.000	10.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.835	117	22	ALIMENTATORE 1,3/24 Volt 2 Amper	21.000	2.800
LX.836	119	22	PREAMPLIFICATORE microfono x FONOMETRO	16.000	3.600
LX.837	119	22	RIDUTTORE tensione x AUTO	10.000	1.700
LX.838	119	22	RICEVITORE a REAZIONE	32.000	2.300
LX.839	119	22	CARICAPILE Ni-Cd con LM.317	7.500	1.300
LX.840	120	22	EFFETTI su VIDEOREGISTRATORE - stadio VIDEO ..	69.000	12.100
LX.840/B	120	22	EFFETTI su VIDEOREGISTRATORE - stadio BF + ALIM.	48.000	6.100
LX.841	119	22	CONTAPEZZI fino 9.999 - stadio BASE	73.000	14.300
LX.841/B	119	22	CONTAPEZZI fino 9.999 - stadio DISPLAY	31.000	3.600
LX.843	120	21	SEMPLICE ricevitore per CB	35.000	3.300
LX.844	121	-	BOOSTER per AUTORADIO	14.000	1.700
LX.845	121	-	CONTAGIRI x MOTORI Diesel	73.000	9.900 *
LX.846	121	-	SONDA x CONTAGIRI Diesel	14.000	1.300
LX.849	119	22	RELE' microfonico	17.000	2.500
LX.851	119	22	INTERRUTTORE crepuscolare	16.000	2.000
LX.852	119	22	SPILLA ELETTRONICA da DISCOTECA	25.000	3.600
LX.853	123	-	SPINTEROGENO elettronico MOS-POWER	33.600	2.700
LX.854	120	22	OHMMETRO per BASSI VALORI	33.600	2.200
LX.855	120	22	V-METER con MEMORIA di PICCO	24.700	6.100
LX.856	120	22	LAMPEGGIATORE a 220 Volt	21.300	2.000
LX.857	120	22	MICRO ELETTROSHOCK	23.000	2.200
LX.862	120	22	ATTENUATORE AF/VHF 10-20-30-40 dB	8.500	—
LX.863	121	-	LUXMETRO anche per gli INFRAROSSI	24.700	1.000
LX.864	121	-	WATTMETRO di BF a diodi LED	22.400	2.200
LX.865	121	-	LED LAMPEGGIANTI o TREMOLANTI	9.500	2.000
LX.866	121	-	ESPANSIONE per LX.865	5.000	1.100
LX.867	121	-	PREAMPLIFICATORE x TESTINE a BOBINA mobile ..	17.000	4.400
LX.868/12	121	-	ALIMENTATORE duale 12+12 V 1 Amper	22.400	2.000
LX.868/5	121	-	ALIMENTATORE duale 5+5 V 1 Amper	21.300	2.000
LX.869	121	-	PROVARIFLESSI a diodi LED	27.000	7.000
LX.870	121	-	ANNAFFIATORE AUTOMATICO	41.500	7.700
LX.870/B	121	-	ALIMENTATORE x ANNAFFIATORE LX.870	17.000	1.600
LX.871	121	-	LUCI LAMPEGGIANTI a 220 Volt	22.400	2.200
LX.872	125	-	PREAMPLIFICATORE BF a 2 TRANSISTOR	5.600	1.100
LX.873	121	-	PREAMPLIFICATORE 144 MHz	36.000	4.400
LX.874	123	-	PROVA TRANSISTOR	24.700	1.600
LX.875	127	-	INTERFACCIA SERIALE/PARALL. x COMPUTER	78.400	15.500
LX.877	124	-	TRASMETTITORE x telecomando TELEFONICO	21.300	2.500
LX.878	124	-	RICEVITORE x telecomando TELEFONICO	100.800	18.500
LX.879	123	-	MICROTRASMETTITORE FM 88-108 MHz	17.000	1.700
LX.880	123	-	MICRO TX FM per ascoltare la TV	17.000	1.700
LX.881	124	-	RICEVITORE onde LUNGHE in SSB	84.000	11.000
LX.882	124	-	FREQUENZIMETRO x LX.881	73.000	6.600
LX.883	123	-	DEMODULATORE FSK x FAX e TELEFOTO	73.000	10.000
LX.884	123	-	V-METER 5 diodi Led x LX.883	9.000	2.500
LX.885	123	-	CONVERTITORE OL/28 MHz x TELEFOTO	28.000	1.300
LX.886	123	-	SQUADRATORE per TELESKRIVENTI	7.800	800
LX.887	124	-	SUPERETERODINA onde MEDIE	56.000	5.300
LX.889	124	-	MICROTRASMETTITORE onde CORTE	19.000	2.000
LX.894	125	-	FREQUENZIMETRO da 550 MHz - stadio BASE	202.000	26.200 *
LX.895	125	-	FREQUENZIMETRO da 550 MHz - stadio DISPLAY ..	47.000	6.600
LX.897	127	-	ALIMENTATORE da 2,5 a 25 Volt 10 A.	47.000	4.700
LX.898	127	-	STADIO FINALE PER LX.897	33.600	6.600
LX.899	125	-	WATTMETRO PASSANTE + ROSMETRO	84.000	13.500 *
LX.900	129	-	MIXER BF - stadio SOMMATORE	67.200	20.000
LX.901	129	-	MIXER BF - stadio EQUALIZZ. RIAA	12.000	3.600
LX.902	129	-	MIXER BF - stadio INGRESSO LINEARE	10.700	3.300
LX.903	129	-	MIXER BF - stadio TONI + FINALE	33.000	8.500
LX.904	129	-	MIXER BF - stadio ASCOLTO + V/METER	66.000	8.800
LX.905	129	-	MIXER BF - stadio ALIMENTAZIONE	30.300	1.700
LX.906	127	-	MISURATORE di FASE per 50 Hz	60.500	9.300
LX.908	125	-	MIXER AUDIO per VIDEO-CAMERA	29.000	10.500
LX.909	129	-	FILTRO elimina BANDA 88/108 MHz	13.500	—
LX.912	127	-	CONVERTITORE PWM da 12 a 28 V 5 A	112.000	19.000
LX.913	127	-	INDICATORE di ECCESSO di VELOCITA'	50.400	6.600
LX.914	129	-	SCART commutabile x VIDEOTAPE	30.300	6.500
LX.915	129	-	CARICABATTERIE tipo SWITCHING	73.000	10.500
LX.916	129	-	TRASMETTITORE radiocomando 300 MHz	28.000	3.800
LX.917	129	-	RICEVITORE radiocomando 300 MHz	23.600	5.500
LX.918/A	129	-	SCHEDA 4 rele' x RADIOCOMANDO 300 MHz	22.400	2.500
LX.918/B	129	-	SCHEDA 2 rele' x RADIOCOMANDO 300 MHz	15.700	2.200
LX.919	129	-	TRANSISTOR tester TASCABILE	29.000	6.100
LX.921	129	-	VU-METER con LAMPADE da 220 Volt	108.700	22.000
LX.922	130	-	STADIO sensore x SISMOGRAFO	78.400	9.900 *
LX.922/X	130	-	SISMOGRAFO completo	670.000	—
LX.923	130	-	STADIO pilota STAMPANTE SISMOGRAFO	235.000	23.000
LX.923X	130	-	STAMPANTE STP.1002 + piattina	290.000	—
LX.924	130	-	TRASMETTITORE infrarosso x LX.926	9.500	1.100
LX.925	130	-	RICEVITORE infrarosso x LX.926	9.500	1.100
LX.926	130	-	CRONOMETRO per AUTOPISTE	93.000	16.500
LX.927	130	-	INTERFACCIA cassette x VIDEOCONVERTER	65.000	6.000
LX.928	130	-	SUPERETERODINA con 2 INTEGRATI	46.000	4.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.929	136	-	ROULETTE elettronica - stadio BASE.....	145.600	30.000
LX.930	136	-	ROULETTE elettronica - stadio PERIFERICO.....	76.000	11.000
LX.931	136	-	ALIMENTATORE x ROULETTE LX.929.....	21.300	1.400
LX.932	132	-	AVVISATORE per CINTURE di SICUREZZA.....	14.600	1.800
LX.933	132	-	FILTRO ELIMINA BANDA C.B.	9.300	1.300
LX.934	132	-	SIMULATORE di PORTE LOGICHE.....	68.400	12.100 *
LX.935	132	-	RICEVITORE VHF.....	95.000	14.300
LX.936	132	-	GENERATORE di JONI negativi.....	67.000	9.300 *
LX.937	132	-	COMPRESSORE MICROFONICO.....	21.300	1.700
LX.938	134	-	ALIMENTATORE CORRENTE COSTANTE 10 Amper.....	80.700	5.900*
LX.939	134	-	ALIMENTATORE SWITCHING 5 V - 2,5 A.....	47.000	3.300
LX.940	134	-	FREQUENZIMETRO x CB - stadio BASE.....	101.000	11.000
LX.941	134	-	FREQUENZIMETRO x CB - stadio DISPLAY.....	50.400	8.800
LX.942	134	-	MEDIA FREQUENZA programmabile x LX.940.....	11.000	3.800
LX.943	137	-	ECO ELETTRONICO.....	302.400	27.000
LX.944	137	-	ALIMENTATORE per ECO LX.943.....	48.000	3.300
LX.945	132	-	AMPLIFICATORE con HEXFET.....	46.000	3.100
LX.946	132	-	V-METER STEREO con BARRE di LED.....	50.000	5.000
LX.947	132	-	ALIMENTATORE x LX.945 con TRASFORM.....	76.000	3.600
LX.947	139	-	ALIMENTATORE x LX.975 senza TRASFORM.....	27.000	3.600
LX.948	134	-	MAXI OROLOGIO con MICROPROCESSORE.....	145.600	18.500
LX.949	134	-	ALIMENTATORE per OROLOGIO LX.948.....	22.400	3.300
LX.950	134	-	ELETTROMAGNETOTERAPIA a B.F.....	56.000	8.800
LX.952	137	-	TERMOMETRO digitale con LCD.....	70.600	6.600
LX.953	134	-	SIRENA piezo TASCABILE a 9 Volt.....	24.700	3.000
LX.954	136	-	AMPLIFICATORE multiuso da 1 Watt.....	37.000	1.900
LX.955	136	-	DUPLICATORE di FREQUENZA AF.....	26.000	800
LX.956	134	-	TRE effetti LUMINOSI a 220 volt.....	28.000	3.000
LX.957	134	-	LUCI INCROCIATE con DISSOLVENZA.....	39.000	3.000
LX.958	134	-	LUCI RUOTANTI a LED con SCIA luminosa.....	85.000	19.000
LX.959	137	-	SENSORE al tocco x LUCE.....	23.600	1.700
LX.963	136	-	ANTIFURTO ad ULTRASUONI.....	56.000	11.000
LX.965	136	-	CALEIDOSCOPIO elettronico.....	36.000	3.200 *
LX.968	137	-	CONTROLLO pompa x CISTERNE.....	45.000	2.200
LX.969	139	-	CONTROLLO pompa + INDICATORE LIVELLO.....	41.500	1.800
LX.970	137	-	GENERATORE x JONOFRESI.....	190.400	21.000
LX.973	143	-	GENERATORE di IMPULSI.....	190.400	27.100 *
LX.974	140	-	TEMPORIZZATORE 99 ore.....	49.300	6.600
LX.975	139	-	AMPLIFICATORE Hi-Fi 45 Watt.....	27.000	2.000
LX.976	140	-	VAPORIZZATORE ad ULTRASUONI.....	134.400	16.500
LX.977	140	-	TRASMETTITORE per telecomando ULTRASUONI.....	13.500	1.300
LX.978	140	-	RICEVITORE per telecomando ULTRASUONI.....	52.700	3.600
LX.979	140	-	ALIMENTATORE per TRAPANI.....	65.000	4.600 *
LX.980	139	-	PROVA TELECOMANDO per TV.....	27.000	1.700
LX.981	139	-	LUCI di CORTESIA musicali.....	31.400	2.200
LX.983/4	139	-	CROSS-OVER 2 vie 4 ohm 12 dB.....	38.000	6.100
LX.983/8	139	-	CROSS-OVER 2 vie 8 ohm 12 dB.....	36.000	6.100
LX.984/4	139	-	CROSS-OVER 2 vie 4 ohm 18 dB.....	49.000	7.500
LX.984/8	139	-	CROSS-OVER 2 vie 8 ohm 18 dB.....	51.600	7.500
LX.985/4	139	-	CROSS-OVER 3 vie 4 ohm 12 dB.....	67.000	12.000
LX.985/8	139	-	CROSS-OVER 3 vie 8 ohm 12 dB.....	75.000	12.000
LX.986/4	139	-	CROSS-OVER 3 vie 4 ohm 18 dB.....	104.000	16.500
LX.986/8	139	-	CROSS-OVER 3 vie 8 ohm 18 dB.....	104.000	16.500
LX.987	140	-	STADIO di POTENZA x MAGNETOTERAPIA.....	26.000	1.600
LX.988	140	-	SIRENA di POTENZA per ANTIFURTO.....	56.000	7.100 *
LX.989	139	-	INVERTER 12 Volt/220 Volt 50 Hz.....	111.000	19.000
LX.989/B	139	-	STADIO FINALE PER LX.989.....	71.000	7.700
LX.992	140	-	FILTRO di PRESENZA.....	28.600	2.500
LX.993	140	-	VIDEO-PRINTER.....	246.500	20.000
LX.994	140	-	VIDEO-PRINTER - CPU -.....	104.000	20.000
LX.995	140	-	ALIMENTATORE per VIDEO-PRINTER.....	67.000	11.000
LX.996	140	-	INTERFACCIA SERIALE per VIDEO-PRINTER.....	17.000	3.000
LX.997	140	-	ALIMENTATORE 12 V - 1 A.....	29.000	2.200
LX.998	140	-	SINTONIZZATORE F.M.....	65.000	10.500
LX.1000	142	-	GENERATORE DI MONOSCOPIO TV.....	186.000	23.100 *
LX.1001	142	-	LARINGOFONO.....	23.600	1.700
LX.1003	143	-	STIMOLATORE analgesico.....	51.000	6.600
LX.1004	142	-	CONVERTITORE METEO/FAX.....	42.600	6.000
LX.1005	142	-	ALIMENTATORE x METEO/FAX LX.1004.....	18.500	1.400
LX.1006	143	-	PROGRAMMATORE ORARIO.....	117.600	13.200 *
LX.1007	145	-	PARCHIMETRO (disco orario digitale).....	89.600	7.100
LX.1008	143	-	IMPEDENZIMETRO DIGITALE - stadio BASE.....	134.000	24.200
LX.1009	143	-	IMPEDENZIMETRO DIGITALE - stadio DISPLAY.....	30.300	5.500
LX.1010	143	-	GENERATORE ioni NEGATIVI x AUTO.....	48.000	3.100
LX.1011	143	-	GENERATORE digitale ALBA/TRAMONTO.....	76.000	15.400
LX.1012	143	-	FREQUENZIMETRO x TESTER digitale.....	84.000	14.300
LX.1013	145	-	CAPACIMETRO DIGITALE - stadio BASE.....	106.000	23.100
LX.1014	145	-	CAPACIMETRO DIGITALE - stadio DISPLAY.....	37.000	6.000
LX.1015	145	-	SCATOLA attenuatrice TV.....	62.000	—
LX.1016	145	-	TERMOMETRO per TESTER DIGITALE.....	18.500	1.100
LX.1017	145	-	AMPLIFICATORE con TDA.1512.....	33.600	3.900
LX.1018	145	-	OSCILLATORE x QUARZO in 5 ^a ARMONICA.....	10.000	8.000 *

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.1019	146	-	AMPLIFICATORE STEREO con TDA.1521	73.000	18.700
LX.1020	145	-	MODULATORE per trasmettitore LX.1021	20.000	4.100
LX.1021	145	-	TRASMETTITORE 21/27 MHz con MOS/POWER	95.000	24.000
LX.1022	145	-	MICROGENERATORE di BF	64.000	4.400
LX.1023	145	-	GENERATORE scala GRIGI	73.000	14.500
LX.1024	146	-	SERRATURA ELETTRONICA	62.000	4.300 *
LX.1025	146	-	TERMOREGOLATORE	48.000	8.500
LX.1026	146	-	INTERFACCIA RTTY	54.000	12.100
LX.1027	146	-	SINTETIZZATORE di FREQUENZA x COMPUTER	97.500	9.500
LX.1028	146	-	ALIMENTATORE per TRENI	38.000	1.100
LX.1029	146	-	V.F.O da 2 MHz a 220 MHz	39.000	2.800
LX.1030	146	-	ANTENNA per ONDE LUNGHE	41.500	5.000
LX.1031	146	-	ALIMENTATORE per ANTENNA O.L.	33.600	2.200
LX.1032	148	-	SEGNAPUNTI x BILIARDO	122.000	16.000
LX.1033	148	-	ALIMENTATORE 12/25 Volt 25 Amper	157.000	10.750 *
LX.1033/P	148	-	STADIO protezione x LX.1033	38.000	—
LX.1034	148	-	VOLTMETRO/AMPEROMETRO digitale	63.000	8.500 *
LX.1035	148	-	ALIMENTATORE DUALE variabile	73.000	9.300 *
LX.1036	148	-	SEGRETERIA TELEFONICA	54.000	15.400
LX.1037	148	-	DIN-DON-DAN piu' MICROFONO	36.000	2.500
LX.1038	148	-	DISTRIBUTORE AUDIO 4 uscite STEREO	48.000	9.400 *
LX.1039	148	-	DISTRIBUTORE VIDEO 4 uscite	19.000	5.000
LX.1044	150	-	VOCE del CANE	90.000	13.200
LX.1045	157	-	CERCAMETALLI - stadio BASE	65.000	8.800
LX.1045/B	157	-	CERCAMETALLI - stadio OSCILLATORE	11.000	2.000
LX.1046	148	-	ALIMENTATORE 5/15 Volt con LM.317	13.500	2.200
LX.1047	150	-	AMPLIFICATORE VIDEO	65.000	11.000
LX.1048	150	-	ALIMENTATORE per LASER	55.000	7.500
LX.1049	150	-	INTERFACCIA METEO-FAX	65.000	13.200
LX.1049/B	150	-	ALIMENTATORE 12+12 Volt x LX.1049	21.300	1.400
LX.1050	161	-	MONITOR x MISURATORE CAMPO TV (montato)	202.000	—
LX.1051	161	-	ANALIZZATORE TV - stadio CPU	550.000	81.400
LX.1051/B	161	-	ANALIZZATORE TV - stadio PULSANTI	111.000	16.500
LX.1051/F	175	-	NUOVA scheda FIFO x LX.1051	45.000	5.800
LX.1052	161	-	ANALIZZATORE TV - stadio VIDEO	258.000	32.000
LX.1053	161	-	ALIMENTATORE per ANALIZZATORE TV	73.000	10.000
LX.1054	161	-	ATTENUATORE 10 + 20 + 30 dB (montato)	67.000	—
LX.1055	161	-	GENERATORE di RUMORE (montato)	33.600	—
LX.1056	150	-	FONOMETRO	60.500	11.000
LX.1057	151	-	GENERATORE JONI negativi	68.400	6.600
LX.1058	151	-	ATTESA TELEFONICA	12.400	1.300
LX.1059	151	-	OROLOGIO con FUSI orari	168.000	13.900 *
LX.1060	151	-	REGISTRATORE allo STATO solido	121.000	17.600
LX.1061	151	-	GIOCHI LUCE con LED bicolore	55.500	8.500
LX.1062	151	-	SIRENA Polizia Ambulanza VV/Fuoco	12.400	1.100
LX.1063	151	-	GIOCHI di LUCE con LED	67.000	3.900
LX.1064	151	-	ESTENSIONE TRIAC x LX.1063	47.000	4.400
LX.1065	151	-	TRE motivi NATALIZI	12.000	1.100
LX.1066	151	-	IGROMETRO con diodi LED	106.400	25.000 *
LX.1067	151	-	ALIMENTATORE STABILIZZATO 0,1-28 V 4A.	107.000	10.700 *
LX.1068	153	-	TIMER per LUCI scala	21.000	2.400
LX.1069	153	-	CARICAPILE per Nichel/Cadmio	70.600	3.300
LX.1070	153	-	LASER ELIO/NEON	55.000	8.800
LX.1071	153	-	FILTRO Passa/Alto 120 Hz x LASER	7.300	1.300
LX.1072	153	-	FASCIA x Magnetoterapia AF	17.000	2.200 *
LX.1073	153	-	Filtro PASSA/ALTO	26.000	2.000
LX.1074	153	-	Filtro PASSA/BASSO	24.700	2.000
LX.1075	153	-	TIMER per SALDATORI	28.600	7.700
LX.1076/A	154	-	ANTENNA O.C. (1,7 - 6,5 MHz)	25.000	4.200
LX.1076/B	154	-	ANTENNA O.C. (6,4 - 12 MHz)	21.000	4.200
LX.1076/C	154	-	ANTENNA O.C. (10 - 19 MHz)	21.000	4.200
LX.1076/D	154	-	ANTENNA O.C. (18 - 30 MHz)	21.000	4.200
LX.1077	154	-	ANTENNA O.C. - stadio BASE x LX.1076	73.000	20.000
LX.1078	154	-	ANTENNA O.C. - Stadio CENTRALINA	78.400	16.000
LX.1079	154	-	MINIORGANO CON MEMORIA e 15 MOTIVI	38.000	14.900
LX.1080	154	-	CHIAMATA TELEFONICA LUMINOSA 220 V	14.600	1.600
LX.1081	154	-	CONTAGIRI ECONOMETRO per AUTO	50.400	2.600
LX.1082	154	-	SONNIFERO ELETTRONICO	46.500	4.000
LX.1083	157	-	ETILOMETRO - stadio BASE + SONDA	78.400	14.300 *
LX.1083/B	157	-	ETILOMETRO - stadio DISPLAY	48.000	7.000
LX.1087	156	-	TERMOMETRO PER CONTROLLO A DISTANZA	80.700	8.200
LX.1088	156	-	TESTER OTTICO PER DIODI LASER	6.400	1.000
LX.1089	156	-	FASCIO LASER DA 5 mW CON DIODO LASER	175.000	5.500
LX.1090	156	-	TRASMETTITORE FM CON DIODO LASER	188.000	8.800
LX.1091	156	-	RICEVITORE FM PER DIODO LASER	36.000	8.500
LX.1091/A	156	-	STADIO fotodiodo x LX.1091	12.400	4.100
LX.1091/B	156	-	STADIO fototransistor x LX.1091	13.500	4.100
LX.1092	157	-	ANTIBALBUZIE	17.400	2.500
LX.1093	159	-	RICEVITORE METEO - stadio AF premontato	101.000	13.700 *
LX.1094	159	-	RICEVITORE METEO - stadio BASE	117.600	20.400
LX.1095	159	-	RICEVITORE METEO - stadio CPU	280.000	28.100 *
LX.1096	159	-	RICEVITORE METEO - stadio ALIMENTATORE	65.000	11.600

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.1097	157	-	ANESTETICO - stadio BASE	33.600	5.200
LX.1097/B	157	-	ANESTETICO - stadio BARRA LED	19.000	1.300
LX.1097/C	157	-	ANESTETICO - stadio CARICABATTERIA	29.000	6.100
LX.1098	157	-	COMPRESSORE MICROFONICO	22.000	2.200
LX.1099	157	-	PACKET per RADIOAMATORI	101.000	25.300
LX.1100	157	-	FILTRO MONO P/Basso DIGITALE MF.4	15.000	1.800
LX.1101	159	-	FILTRO STEREO P/Basso DIGITALE MF.10	32.000	8.800
LX.1102	159	-	TERMOSTATO con LM.35	56.000	3.200
LX.1103	159	-	STELLA luminosa di NATALE	42.000	25.000
LX.1103/B	159	-	STELLA luminosa NATALE - stadio ALIMENTATORE	23.000	3.200
LX.1104	159	-	CHIAVE ELETTRONICA - stadio BASE	14.000	2.500
LX.1104/B	159	-	CHIAVE ELETTRONICA - stadio PULSANTI	20.000	4.600
LX.1105	159	-	BUON compleanno ELETTRONICO	11.500	2.200
LX.1106	159	-	INTEGRATO con MUSICA	16.000	2.200
LX.1107	159	-	TELECOMANDO TELEFONICO	100.000	23.800 *
LX.1108	163	-	INTERFACCIA DSP x satelliti METEO	120.000	14.500
LX.1109	161	-	TESTER per TTL C/MOS digitali	140.000	21.500 *
LX.1110	161	-	ANALIZZATORE TRIAC-SCR - stadio BASE	23.000	5.000
LX.1111	161	-	ANALIZZATORE TRIAC-SCR - stadio LAMPADE	31.000	7.800
LX.1112	161	-	MODEM TELEFONICO	210.000	37.000
LX.1113	163	-	AMPLIFICATORE HI-FI a VALVOLE	390.000	24.500
LX.1114	163	-	ALIMENTATORE TENSIONI NEGATIVE x VALVOLE ..	186.000	6.600
LX.1115	163	-	V-METER per HI-FI	23.500	1.700
LX.1115/N	171	-	V-METER quadrante NERO	23.500	—
LX.1116	163	-	CARICO RESISTIVO 8 ohm	50.000	—
LX.1117	164	-	SONDA CARICO RF 52 ohm 100 Watt	86.000	—
LX.1118	163	-	ANALIZZATORE DI SPETTRO - stadio BASE	60.000	12.600
LX.1119	163	-	ANALIZZATORE DI SPETTRO - stadio MODULI	45.000	3.600 *
LX.1119/E	163	-	MODULO oscillatore x LX.1119	14.000	900
LX.1120	163	-	RICEVITORE cellulari 900 MHz	150.000	16.500
LX.1121	164	-	GENERATORE MONOSCOPIO digitale	350.000	46.800 *
LX.1122	164	-	ALIMENTATORE per LX.1121	53.000	9.800
LX.1123	164	-	SCANNER x ricerca SAT.TV	210.000	41.000 *
LX.1124	164	-	TESTER per SCR e TRIAC	75.000	13.600 *
LX.1125	164	-	TESTER per FLUSSI MAGNETICI	57.000	5.800
LX.1126	164	-	CONTROLLO velocita' TRENINI	63.000	18.500 *
LX.1127	164	-	INTERFACCIA SERIALE/PARALLELO	110.000	21.000
LX.1128	164	-	SCHEDA sperimentale x LX.1127	19.000	5.300
LX.1129	166	-	SCHEDA TERMOMETRO x LX.1127	50.000	7.700
LX.1130	166	-	SCHEDA VOLTMETRO x LX.1127	60.000	11.000
LX.1131	166	-	ALIMENTATORE 3-18 VOLT 2A	26.000	6.700
LX.1132	166	-	MISURATORE DI PH (ACIDI/ALCALINI)	110.000	25.000 *
LX.1133	166	-	RADIOMICROFONO 170 MHz in FM	83.000	5.500
LX.1134	166	-	RICEVITORE FM 170 MHz x LX.1133	116.000	13.200
LX.1135	166	-	INTERRUTTORE ALL'INFRAROSSO	36.000	6.000
LX.1136	167	-	VOLTMETRO AC/CC con DIODI LED	68.000	23.900 *
LX.1137	166	-	RELE' DI SICUREZZA	19.000	3.200
LX.1138	167	-	CARICA BATTERIA piombo 12-6 Volt	87.000	4.800 *
LX.1139	167	-	STADIO ingressi x LX.1140	58.000	14.000
LX.1140	167	-	PREAMPLIFICATORE stereo a VALVOLE	270.000	44.000 *
LX.1141	167	-	STADIO ALIMENTATORE per LX.1140	104.000	30.000
LX.1142	167	-	GENERATORE di RUMORE 2 GHz	82.000	8.000
LX.1143	167	-	OHMMETRO per COMPUTER IBM	73.000	8.000
LX.1144	167	-	AMPLIFICATORE stereo x CUFFIE	49.000	12.000
LX.1145	167	-	ALIMENTATORE 30 Volt 0,5 A	43.000	6.300
LX.1146	167	-	MAGNETOTERAPIA PROFESSIONALE	210.000	24.100 *
LX.1147	169	-	ALIMENTATORE 12 Volt 20 Amper con IGBT	116.000	7.600 *
LX.1148	169	-	INTERFACCIA JV-FAX	150.000	13.800 *
LX.1149	169	-	PREAMPLIFICATORE a FET - stadio INGRESSI	61.000	11.500
LX.1150	169	-	PREAMPLIFICATORE a FET - stadio base MONO	52.000	11.500
LX.1151	169	-	SEMPLICE GENERATORE DI B.F.	30.000	7.700
LX.1152	169	-	MISURATORE BATTITI CARDIACI	39.000	6.000
LX.1153	169	-	GENERATORE 2 Hz PER TARARE LX.1152	21.000	2.600
LX.1154	169	-	LAMPEGGIATORE SALVAVITA	14.500	1.400
LX.1155	169	-	MISURATORE VELOCITA' PER ENCODER	11.000	1.400
LX.1156	169	-	CONTATORE AVANTI-INDIETRO PER ENCODER	50.000	18.500
LX.1157	169	-	CONTROLLO SINTONIA PER ENCODER	40.000	15.000
LX.1158/4	171	-	INTERFACCIA 4 TRIAC per PC	63.000	17.000
LX.1158/8	171	-	INTERFACCIA 8 TRIAC per PC	89.000	17.000
LX.1159	171	-	CARICAPILE Ni/Cd SUPERAUTOMATICO	94.000	16.500
LX.1160	171	-	GENERATORE SINUSOIDALE di B.F.	24.500	6.000
LX.1161	171	-	INTERRUTTORE CREPUSCOLARE	17.000	2.100
LX.1162	172	-	ALIMENTATORE 6 A con LM.317	42.000	6.500 *
LX.1163	171	-	RX per satelliti METEO - stadio BASE	188.000	38.500
LX.1163/B	171	-	RX per satelliti METEO - stadio BARRA LED	59.000	11.000
LX.1164	171	-	AMPLIFICATORE 100 Watt IGBT	73.000	9.500
LX.1165	171	-	ALIMENTATORE 50+50 Volt per LX.1164	75.000	9.800
LX.1166	171	-	PROTEZIONE x CASSE ACUSTICHE STEREO	28.500	5.000
LX.1167	172	-	GENERATORE di RUMORE BF	35.000	7.700
LX.1168	172	-	RIGENERATORE di PILE Ni/Cd	127.000	29.500 *
LX.1169	172	-	PREAMPLIFICATORE 2 GHz	26.000	2.500
LX.1170	172	-	PROGRAMMATORE x micro ST62	95.000	10.500

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del C.S.
LX.1170/B	172	-	ALIMENTATORE x LX.1170	22.500	3.000
LX.1171	172	-	SCHEDA SPERIMENTALE x ST62	25.000	9.000 *
LX.1171/D	172	-	DISPLAY per LX.1171	9.500	2.100
LX.1172	174	-	BILANCIATORE segnali BF	33.500	9.500
LX.1173	174	-	SBILANCIATORE segnali BF	21.000	4.500
LX.1174	174	-	MICRO-ALIMENTATORE 5-19 V. 0,2 A.	27.000	4.200
LX.1175	172	-	BIOSTIMOLATORE - stadio BASE	100.000	25.500
LX.1175/A	172	-	BIOSTIMOLATORE - stadio DISPLAY	22.000	2.500
LX.1175/B	172	-	BIOSTIMOLATORE - stadio USCITA	54.000	9.600
LX.1175/P	172	-	4 Coppie PC77	52.000	—
LX.1176	172	-	CARICABATTERIE x elettromedicali	36.500	5.400
LX.1177	174	-	ELABORATORE OLOFONICO stereo	48.000	11.600 *
LX.1178	174	-	CLACSON x biciclette	15.000	2.000
LX.1179	174	-	CANARINO elettronico	29.000	6.600
LX.1180	174	-	TEST x RADIOCOMANDI UHF	21.000	2.300
LX.1181	174	-	TIMER x tempi FISSI	39.000	4.000
LX.1182	174	-	TIMER x tempi VARIABILI	44.000	4.600
LX.1183	174	-	LAMPADA x CANCELLARE EPROM	49.000	—
LX.1184	175	-	PACKET RADIO	85.000	13.000
LX.1185	175	-	TOMBOLA elettronica	114.000	18.500 *
LX.1185/C	175	-	ALIMENTATORE x TOMBOLA elettronica	24.000	4.200
LX.1186	175	-	TRASMETTITORE INFRAROSSI	16.000	1.000
LX.1187	175	-	RICEVITORE INFRAROSSI	30.000	6.600
LX.1188	175	-	CONTAIMPULSI	87.000	25.850 *
LX.1189	175	-	BASE TEMPI x CONTAIMPULSI	19.000	4.700
LX.1190	175	-	FREQUENZIMETRO da 1 Hz a 1 MHz	105.000	24.000 *
LX.1191	177	-	TESTER per misurare Watt-V-A Cos/φ	85.000	19.000
LX.1191/B	177	-	TESTER - stadio DISPLAY	50.000	4.800
LX.1192	177	-	IMPEDENZIMETRO professionale	170.000	42.500 *
LX.1193	177	-	SCATOLA MUSICALE x 10 motivi	22.000	4.000
LX.1193/A	177	-	5 INTEGRATI musicali	15.000	—
LX.1193/B	177	-	5 INTEGRATI musicali	15.000	—
LX.1193/C	177	-	5 INTEGRATI musicali	15.000	—
LX.1194	177	-	CAMPANELLO musicale 2 motivi	26.000	3.500
LX.1195	177	-	BOX per motorini PARABOLE SAT-TV	78.000	21.000
LX.1195/B	177	-	BOX per motorini - stadio DISPLAY	68.000	7.700
LX.1196	177	-	TX per ASCOLTO TV	65.000	8.000
LX.1197	177	-	RX per ASCOLTO TV (montato in SMD)	55.000	—
LX.1198	177	-	FILTRO CROSS-OVER 24 dB	68.000	6.800 *
LX.1199	177	-	ALIMENTATORE 15+15 V. 100 mA	27.000	3.600
LX.1200	177	-	CONVERTITORE 12/15+15 V. 100 mA	44.000	1.500
LX.1201	179	-	FILTRO antidisturbo di RETE	10.000	2.500
LX.1202	179	-	SCHEDA BASE sperimentale x ST62	50.000	33.000
LX.1203	179	-	ALIMENTATORE per PROVE con ST62	50.000	8.400
LX.1204	179	-	SCHEDA DISPLAY sperimentale x ST62	36.000	8.400
LX.1205	179	-	SCHEDA RELE' sperimentale x ST62	37.000	9.800
LX.1210	179	-	TX CERCAPERSONE stadio CPU	59.000	7.000
LX.1211	179	-	TX CERCAPERSONE stadio SMD	53.000	7.000
LX.1212	179	-	ALIMENTATORE x TX CERCAPERSONE LX.1210	35.000	8.000
LX.1213	179	-	RICEVITORE x CERCAPERSONE LX.1210	75.000	7.500
LX.1214	179	-	GENERATORE x IONOFORESIS	112.000	17.800 *
LX.1215	179	-	PRESALER da 1,5 GHz	95.000	3.500
LX.1216	179	-	RIVELATORE fughe GAS	75.000	7.500

Tutti i prezzi dei Kits e dei Circuiti Stampati riportati in questo listino sono comprensivi di IVA.

Nel prezzo di ciascun Kit è compreso quello di tutti i Circuiti Stampati necessari per la sua realizzazione. In alcuni Kits sono compresi anche il costo del mobile o del trasformatore, in altri sono "esclusi"; vi consigliamo pertanto di leggere la rivista in cui ciascun Kit è pubblicato.

Di ogni Kit è possibile richiedere anche il solo Circuito Stampato. L'asterisco * riportato di fianco al prezzo di alcuni C.S. indica che per realizzare quel Kit sono necessari più stampati ed il prezzo indicato è la somma di quelli di tutti gli stampati richiesti.

Non volendo occupare un'intera rivista con il listino, abbiamo escluso i Kits più vecchi ed i C.S. ancora disponibili anche se il Kit è già "obsoleto". Chi dispone di un Computer e acquisterà il nostro dischetto NECAT (vedi rivista N.166) potrà conoscere non solo i prezzi dei Kits, ma anche di ogni singolo componente, cioè transistor, integrati, trasformatori, mobile, alette, ecc.

di L.

Lire _____

sul C/C N. **334409** intestato a:
CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.
Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA

eseguito da _____

residente in _____

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. _____

addi _____

Bollo dell'Ufficio P.T.

lascia _____ data _____ progress _____

Lire _____

di L.

sul C/C N. **334409** intestato a: **CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.**
Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA

eseguito da _____

via _____

C.A.P. _____ CITTÀ _____

addi _____

Titolare del C/C N. _____

Firma _____

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Bollo dell'Ufficio P.T.

data _____ progress _____ numero conto _____ importo _____

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

Mod. ch 8 bis AUT

>000000003344096<

CONSULENZA TECNICA

tutti i GIORNI
dalle ore
17.30 alle 19
ESCLUSO il Sabato

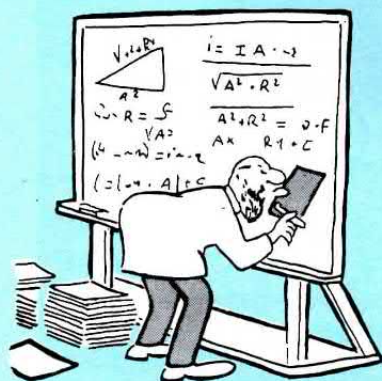


chiamate i numeri:
Tel. 051-461109
Tel. 051-461207
Tel. 051-461076
Fax 051-450387

Negli orari prestabiliti 6 tecnici
sono a vostra disposizione per
aiutarvi a risolvere, nel limite del
possibile, quei problemi ai quali
da soli non riuscite a dare una so-
luzione.

Non telefonateci in orari diversi,
perchè i tecnici sono a vostra di-
posizione soltanto negli orari
prefissati.

Cercate di esporre in modo chia-
ro il vostro problema e non tene-
te per molto tempo i tecnici al te-
lefono, perchè tantissimi altri let-
tori attendono che le linee si li-
berino.



TAGLIARE LUNGO LA LINEA TRATTEGGIATA



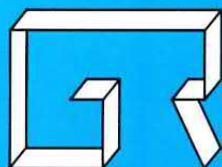


la VF
ELETTRONICA s.a.s.

ABANO TERME (PD)
Via A. VOLTA N.7

tel. 049 - 8600890
fax 049 - 8601420

Vi attende presso la sua nuova sede con un'ampia esposizione di apparecchi per Radioamatori e KIT di NUOVA ELETTRONICA



**componenti e
apparecchiature
elettroniche**
elettronica sas

via Grazioli Lante, 18/20/22
tel. 06/3728112 - 06/3250505
fax. 06/37515380
00195 ROMA

!! HOBBISTI, UFFICI ACQUISTI DI INDUSTRIE ED ISTITUTI E OPERATORI ELETTRONICI !!

due grandi società:

CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE

NUOVA ELETTRONICA

Kits e componenti
- BOLOGNA -

ITALEUROMAN s.r.l.

**'costruzioni meccaniche
per l'elettronica'**
- Carsoli (AQ) -

hanno affidato alla nostra società la distribuzione commerciale per il centro Italia dei loro articoli, avvalendosi di una organizzazione aziendale con 30 punti vendita per le regioni Lazio, Abruzzo e Umbria.

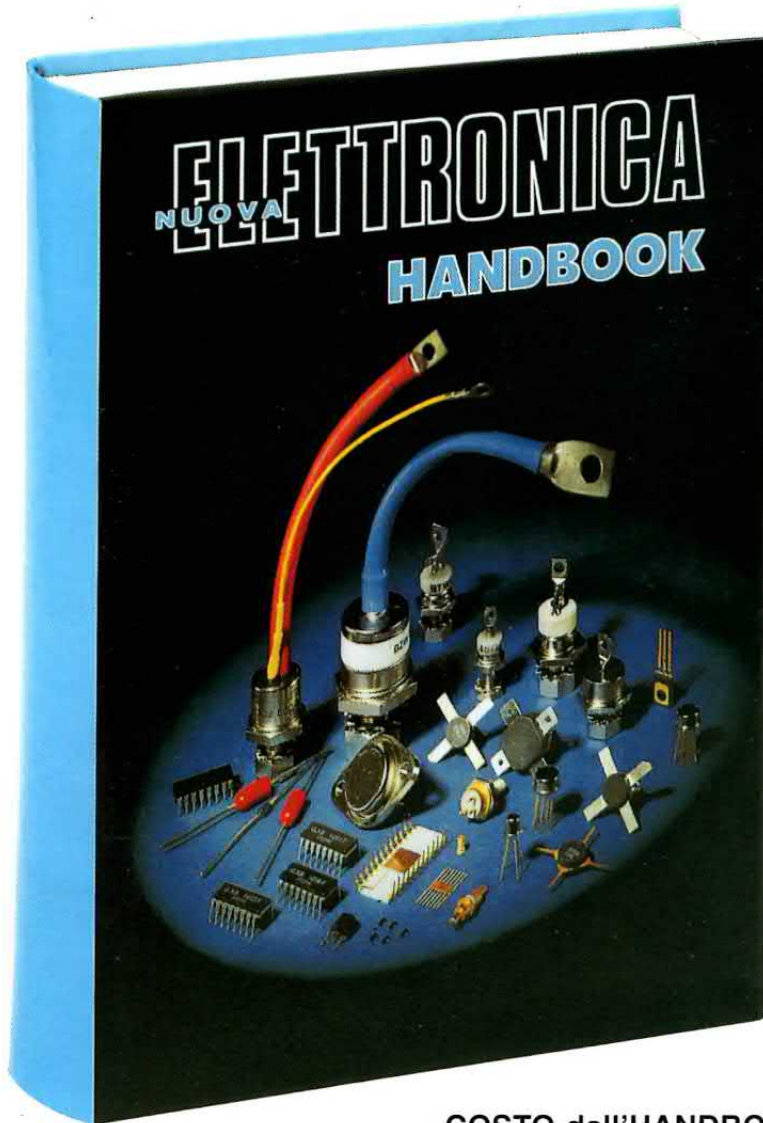
Vendita diretta

Roma - via G. Lante 18/20/22 - tel. 06/3728112 fax 06/37515380
Roma - via Bentarelli, 63/65 - tel. 06/4382443

Vendita per corrispondenza in TUTTA ITALIA

Roma - via E. Forà di Bruno, 7 - tel. 06/320505 fax 06/3751538

UNA COMPLETA GUIDA di ELETTRONICA



COSTO dell'HANDBOOK L.40.000

COSTO per ABBONATI L.36.000

NOTA: Aggiungere L.1.000 per spese postali.

Un originale e **completo volume** di elettronica, **indispensabile** ad hobbisti, radioamatori, tecnici progettisti e a tutti coloro che hanno necessità di trovare subito schemi, formule ed informazioni tecniche complete, senza perdere tempo in lunghe e complicate ricerche. L'esauriente spiegazione di ogni argomento consente di apprendere senza difficoltà tutto ciò che occorre sapere per diventare un esperto tecnico elettronico.

Per ricevere l'utilissimo **HANDBOOK di ELETTRONICA**, potrete utilizzare un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista.

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19

40139 BOLOGNA

